



MINISTERIO DE SALUD

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA

REGLAMENTO
“SOBRE GESTIÓN DE DESECHOS
RADIATIVOS”

Managua, Diciembre del 2014



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

NICARAGUA
2014
HACIENDO
Patria!

**COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA
DISPOSICIÓN TÉCNICA No. 002-2014**

Nosotros, Tania Isabel García González, Licenciada en Derecho, actuando en calidad de Presidenta de la Comisión Nacional de Energía Atómica, calidad que se demuestra con Acuerdo Ministerial No. 195-2014, Juan Francisco Bolaños Méndez, Licenciado en Derecho, en calidad de Miembro designado por el Ministerio del Trabajo (MITRAB) y Norma Alejandra Roas Zúñiga, Licenciada en Física, en calidad de miembro designada por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-MANAGUA), todos actuando en base a las facultades otorgadas en la Ley No. 156, LEY SOBRE RADIACIONES IONIZANTES, publicado en La Gaceta No. 73 del 21 de Abril de 1993, del DECRETO No. 24-93, CREACIÓN DE LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, publicado en La Gaceta No. 73 del 21 de Abril de 1993, en reunión de trabajo llevada a efecto el día viernes 12 de Diciembre del dos mil catorce, para discutir los alcances del Reglamento Sobre Gestión de Desechos Radiactivos y la Ley 156. En dicha reunión estuvieron presentes delegados de:

1. Ing. Aníbal González, Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA)
2. Dra. Luz Marina Lozano, Dirección de Salud Ambiental del Ministerio de Salud (MINSa)
3. Lic. William López, Dirección General de Regulación Sanitaria del Ministerio de Salud (MINSa)
4. Lic. Xiomara Campos, Dirección General de Regulación Sanitaria del Ministerio de Salud (MINSa)
5. Lic. Norma Roas, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-MANAGUA)

CONSIDERANDO

I

Que la Ley No. 156, "Ley sobre Radiaciones Ionizantes", en sus Artos. 1 y 2 establece: **Artículo 1.-** Esta Ley tiene por objeto regular, supervisar y fiscalizar todas las actividades relacionadas con el uso de los radioisótopos y las radiaciones ionizantes en sus diversos campos de aplicación, a fin de proteger la salud, el medio ambiente y los bienes públicos y privados. **Artículo 2.-** Las disposiciones de esta Ley son aplicables en todo el territorio nacional y de obligatorio cumplimiento por las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, lo mismo que para instituciones estatales, entidades descentralizadas, autónomas o semiautónomas, que realicen cualesquiera de las actividades siguientes: Instalar y/u operar equipos generadores de radiaciones ionizantes, irradiar alimentos u otros productos, producir, usar, manipular, aplicar, transportar, comercializar, importar, exportar o tratar sustancias radiactivas, u otras actividades relacionadas con las mismas.

II

Que la Ley No. 156, "Ley sobre Radiaciones Ionizantes", en el CAPÍTULO III, DE LAS LICENCIAS, **Artículo 4,** establece que: "Las personas, instituciones y entidades a que se refiere al artículo 2, de esta Ley, que realicen cualquiera de las actividades mencionadas en dicho artículo, deben obtener previamente la licencia respectiva, en la forma y condiciones que se establece en esta Ley y sus disposiciones reglamentarias."

III

Que la Ley No. 156, "Ley sobre Radiaciones Ionizantes", en el CAPÍTULO III, DE LAS PROHIBICIONES, **Artículo 20, literal C,** establece que se prohíbe: "Eliminar, confinar o en cualquier forma disponer de equipos desechados que contengan sustancias radiactivas, así como de cualquier desecho radiactivo, sin cumplir con las normas establecidas por esta Ley y sus disposiciones reglamentarias respecto a desechos radiactivos"

III

Que el Decreto No. 24-93, CREACIÓN DE LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, en su Artículo 2, literales f), g) y h) establece que: La Comisión Nacional de Energía Atómica, que en lo sucesivo de este Decreto por brevedad se denominará simplemente "la Comisión", tendrá su domicilio en la ciudad de Managua y sus oficinas principales en el Ministerio de Salud. De acuerdo con sus objetivos, le corresponden las siguientes funciones: f) Emitir resoluciones, opiniones, disposiciones y dictámenes referentes a las actividades de su competencia; g) Otorgar licencias referentes a la producción, uso, manipulación, transporte,



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

MINISTERIO DE SALUD

DIRECCIÓN GENERAL DE REGULACIÓN SANITARIA

Complejo Nacional de Salud "Dra. Concepción Palacios,

Costado oeste Colonia Iero de Mayo, Managua, Nicaragua.

PBX (505) 22894700. Web www.minsa.gob.ni

[Handwritten signature]



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

NICARAGUA
2014
HACIENDO
Patria!

comercialización, importación, exportación y aplicación de sustancias radiactivas, así como para el establecimiento y operación de instalaciones donde existan fuentes de radiaciones ionizantes; y h) Emitir las disposiciones reglamentarias que fueren necesarias para determinar y regular los requisitos y condiciones para el otorgamiento de tales licencias, las causales para su cancelación o suspensión, y para la aplicación de las sanciones correspondientes, todo dentro del marco de la Ley.

Por tanto, resolvemos,

PRIMERO: Se aprueba el documento denominado:

1. Reglamento Sobre Gestión de Desechos Radiactivos

El cual forma parte de la presente Disposición.

SEGUNDO: Las disposiciones del documento referido son de obligatorio cumplimiento para las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que realicen gestión de desechos radiactivos y/o estén de alguna manera por su trabajo involucradas en la revisión y fiscalización del tráfico de fuentes radiactivas.

TERCERO: La presente Disposición Técnica entrará en vigencia a partir de su firma, sin perjuicio de su posterior publicación en La Gaceta, Diario Oficial.

Comuníquese el presente, a cuantos corresponda conocer del mismo.

Dado en la ciudad de Managua, a los 12 días del mes de Diciembre del año dos mil Catorce.


Tania García González
Presidenta

Comisión Nacional de Energía Atómica
Directora General de Regulación Sanitaria
Ministerio de Salud




Lic. Francisco Bolaños Méndez
Miembro de CONEA
Ministerio del Trabajo
MITRAB




Licda. Norma Alejandra Roas Zúñiga
Miembro de CONEA
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN-MANAGUA




FAMILIA Y
COMUNIDAD
EN
VICTORIAS!

CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN GENERAL DE REGULACIÓN SANITARIA
Complejo Nacional de Salud "Dra. Concepción Palacios,
Costado oeste Colonia Iero de Mayo, Managua, Nicaragua.
PBX (505) 22894700. Web www.minsa.gob.ni

INDICE

PRESENTACIÓN	6
INTRODUCCIÓN.....	7
ABREVIATURA	8
UNIVERSO	8
DISPOSICIONES	9
CAPÍTULO I.....	9
DISPOSICIONES GENERALES	9
Sección Primera.....	9
Objeto, Alcance y Excepciones	9
Sección Segunda.....	9
Definiciones	9
CAPITULO II...PROTECCION RADIOLOGICA Y SEGURIDAD	15
CAPÍTULO III.....	17
DE LOS PRINCIPIOS Y LAS RESPONSABILIDADES INHERENTES A LA SEGURIDAD DE LA GESTIÓN DE LOS DESECHOS RADIATIVOS.....	17
Sección Primera.....	17
De los Principios Para la Gestión de Desechos Radiactivos	17
Sección Segunda.....	17
De las Responsabilidades en la Gestión de Desechos Radiactivos.....	17
CAPÍTULO IV.....	23
DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS RADIATIVOS	23
CAPÍTULO V.....	24
DE LAS FUENTES SELLADAS EN DESUSO	24
CAPÍTULO VI.....	25
DE LOS REQUISITOS DE GESTIÓN	25
DE DESECHOS RADIATIVOS.....	25
Sección Primera.....	25
De los Requisitos Generales	25
Sección Segunda.....	26
De los Requisitos de Minimización	26
Sección Tercera.....	26
De los Requisitos de Segregación de los Desechos Radiactivos.....	26
Sección Cuarta.....	27
De los Requisitos de Tratamiento Previo	27
Sección Quinta.....	28
De los Requisitos de Identificación (Marcado y Etiquetado).....	28
Sección Sexta	29
De los Requisitos de Tratamiento	29
Sección Séptima	30
De los Requisitos de Almacenamiento	30
Sección Octava	32
De los Requisitos de Acondicionamiento.....	32

Sección Novena	33
De los Requisitos de Diseño y Construcción de las Instalaciones de Gestión	33
Sección Décima	33
De los Requisitos de Transporte	33
Sección Decimoprimer	34
De los Requisitos de Disposición Final de los Desechos Radiactivos	34
Sección Decimosegunda.....	35
De los Requisitos de Aseguramiento de la Calidad	35
Sección Decimotercera	36
De los Requisitos de Documentación y Registros.....	36
Sección Decimocuarta	37
De la Caracterización Radiológica de los Desechos Radiactivos.....	37
Sección Decimoquinta	38
De la Información al Órgano Regulador	38
Sección Decimosexta.....	38
De la Clausura y Cierre Definitivo	38
Sección Decimoséptima.....	39
Del Manual de Seguridad	39
Sección Decimoctava	39
Sección Decimonovena.....	40
De la Seguridad y Protección Radiológica	40
Sección Vigésima	41
De los Planes de Emergencia	41
Sección Vigésimo-primer	41
Del Reciclado y Reutilización de material radiactivo.....	41
Sección Vigésimo-segunda	41
De las salvaguardias nucleares.....	41
Sección Vigésimo-tercera	42
De la Transferencia de desechos radiactivos.....	42
Sección Vigésimo-cuarta	42
De las Inspecciones y Sanciones.....	42
Sección Vigésimo-quinta	42
De las actividades de Investigación y Desarrollo	42
CAPÍTULO VII.....	43
DE LOS REQUISITOS DE DESCLASIFICACIÓN DE LOS	43
DESECHOS RADIATIVOS	43
CAPÍTULO VII.....	45
DE LOS REQUISITOS DE DESCARGA DE MATERIAL	45
RADIATIVO AL AMBIENTE.....	45
DISPOSICIONES ESPECIALES	49
DISPOSICION TRANSITORIA	50
DISPOSICION DEROGATORIA.....	50
DISPOSICION FINAL.....	50
BIBLIOGRAFIA.....	50
ANEXOS	50

1. PRESENTACIÓN:

La ley 156 “Ley sobre Radiaciones Ionizantes” tiene por objeto regular, supervisar y fiscalizar todas las actividades relacionadas con el uso de los radioisótopos y las radiaciones ionizantes en sus diversos campos de aplicación, a fin de proteger la salud, el medio ambiente y los bienes públicos y privados.

En el Artículo 20, inciso C, de la Ley 156 se refiere a los desechos radiactivos y se prohíbe lo siguiente:

Eliminar, confinar o en cualquier forma disponer de equipos desechados que contengan sustancias radiactivas, así como de cualquier desecho radiactivo, sin cumplir con las normas establecidas por esta ley y sus disposiciones reglamentarias respecto a desechos radiactivos.

Tomando en cuenta el artículo 20 de la ley 156 inciso C, se ha creado esta disposición reglamentaria sobre la gestión de desechos radiactivos.

Para los alcances reguladores la Comisión Nacional de Energía Atómica ha designado como la Autoridad Reguladora Nacional a la Dirección General de Regulación Sanitaria (DGRS) del Ministerio de Salud que preside dicha comisión, para realizar las tareas reguladoras concernientes a las radiaciones ionizantes

2. INTRODUCCIÓN:

Desde principios del siglo XX, las actividades de investigación y desarrollo en la esfera de la ciencia y la tecnología nucleares han dado origen a aplicaciones en gran escala en la investigación, la medicina, la industria y en la producción de electricidad mediante la fisión nuclear. Al igual que algunas otras actividades humanas, éstas producen desechos que requieren la gestión necesaria para proteger la salud del hombre y el medio ambiente ahora y en el futuro, sin imponer una carga indebida a las generaciones futuras. El tratamiento de materias primas portadoras de radionucleidos naturales también puede producir desechos radiactivos. Para lograr los objetivos relacionados con la gestión segura de desechos radiactivos es preciso que se adopte un enfoque eficaz y sistemático dentro de un marco jurídico en que se definan las funciones y responsabilidades de todas las partes interesadas.

Los desechos radiactivos adoptan diversas formas con características físicas y químicas muy distintas, como son la concentración y los períodos de semidesintegración de los radionucleidos. Estos desechos pueden presentarse:

- en forma gaseosa, como los gases de escape del sistema de ventilación de las instalaciones que manipulan materiales radiactivos;
- en forma líquida, lo que incluye desde líquidos escintiladores provenientes de instalaciones de investigación hasta desechos líquidos de actividad alta resultantes de la reelaboración del combustible gastado; o
- en forma sólida, lo que comprende desde desperdicios y cristalería contaminados de hospitales, instalaciones médicas de investigación y laboratorios de radiofármacos, hasta desechos de reelaboración vitrificados o combustible gastado procedente de las centrales nucleares, cuando a éste se le considera un desecho.

Estos desechos pueden ser levemente radiactivos, como en el caso de los desechos producidos en los procesos de diagnóstico médico, o altamente radiactivos, como en el caso de los desechos de reelaboración vitrificados o de las fuentes de radiación gastadas que se utilizan en radiografía, radioterapia u otras aplicaciones.

Los desechos radiactivos pueden ser de volumen muy reducido, como una fuente de radiación sellada gastada, o muy grande e impreciso, como las colas provenientes de la extracción y el tratamiento de minerales de uranio y los desechos producidos en las actividades de restauración del medio ambiente.

Desde hace tiempo se reconoce el peligro potencial que representan para la salud humana los desechos radiactivos, que son fuente de radiaciones ionizantes. Se han elaborado normas y

directrices internacionalmente recomendadas en materia de protección radiológica y gestión de desechos radiactivos, basados en un gran acervo de conocimientos científicos. Una característica de la gestión de desechos radiactivos es la atención especial que se ha prestado a la protección de las generaciones futuras. Para ello se han tenido en consideración aspectos como la exposición potencial a las radiaciones, las consecuencias económicas y la posible necesidad de vigilancia o mantenimiento.

Los desechos radiactivos también pueden contener sustancias química o biológicamente peligrosas, y es importante que los riesgos debidos a dichas sustancias se tengan debidamente en cuenta en la gestión de desechos radiactivos.

Los enfoques básicos de seguridad para la gestión de desechos radiactivos se basan en la experiencia obtenida en el plano internacional, en la colección de publicaciones de Normas de seguridad para la gestión de desechos radiactivos del Organismo Internacional de Energía Atómica, OIEA, (GRS par 5t, Gestión Previa a la Disposición Final de Desechos Radiactivos).

3. ABREVIATURAS

1. MINSA: Ministerio de Salud
2. DGRS: Dirección General de Regulación Sanitaria
3. OIEA: Organismo Internacional de Energía Atómica
4. EPR: Encargado de Protección Radiológica
5. MARENA: Ministerio del ambiente y recursos naturales
6. Sv: Sievert
7. Bq: Becquerelios

4. UNIVERSO

El beneficio al cumplir este Reglamento es para toda la población: Trabajadores, empleadores y público en general. También se beneficia el medio ambiente, así como el bienestar de las futuras generaciones.

5. DISPOSICIONES

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Sección Primera

Objeto, Alcance y Excepciones

Artículo 1. Objeto. La presente Reglamentación tiene como objeto establecer los principios, las disposiciones técnicas fundamentales y requisitos esenciales relativos a todas las etapas de la gestión de los desechos radiactivos en Nicaragua, para garantizar la seguridad y protección de las personas, los bienes y el medio ambiente de los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes.

Artículo 2. Alcance. Las disposiciones del presente Reglamento son de aplicación a cualquier persona natural o jurídica, pública o privada que genere y/o realice actividades relacionadas con la gestión de desechos radiactivos de baja y media actividad, incluyendo las fuentes selladas en desuso, provenientes de su utilización en la medicina, la industria, la investigación o cualquier otra aplicación en el territorio nacional.

Artículo 3. Excepciones. Se excluyen de la aplicación del presente Reglamento los materiales radiactivos provenientes del procesamiento de minerales u otras sustancias radiactivas que se encuentran en la naturaleza.

Sección Segunda

Definiciones

Artículo 4. Definiciones. A los efectos de la interpretación, aplicación y cumplimiento de las disposiciones del presente Reglamento, los términos y abreviaciones se entenderán como se indican a continuación:

4.1. 1Accidente: Todo suceso involuntario, incluidos los errores de operación, fallos de un equipo u otros incidentes, cuyas consecuencias reales o potenciales no sean despreciables desde el punto de vista de la protección o seguridad.

4.2. Acondicionamiento: Conjunto de operaciones que transforma el desecho radiactivo generado en un bulto seguro para el manejo, transporte, almacenamiento y/o disposición final. El acondicionamiento puede incluir la conversión del desecho a una forma sólida, su colocación en contenedores y si es necesario proveer un sobrembalaje. (Ver también inmovilización).

4.3. Actividad: Magnitud A correspondiente a una cantidad de radionucleido en un estado determinado de energía, en un tiempo dado, definida por la expresión: $A = dN/dt$.

Siendo dN el valor esperado del número de transformaciones nucleares espontáneas a partir de ese estado determinado de energía, en el intervalo de tiempo dt . En el Sistema Internacional de Unidades (SI), la actividad se expresa como la inversa de segundo (s^{-1}), que recibe el nombre de Becquerel (Bq).

- 4.4. ALARA:** Tan bajo como razonablemente sea alcanzable (ALARA por sus siglas en ingles, As Low As Reasonably Achievable)
- 4.5. Almacenamiento:** Colocación de desechos radiactivos en una instalación adecuada donde se aplican medidas de aislamiento, protección al medio ambiente y control humano (por ejemplo, de vigilancia) con el propósito de recuperarlos ya sea para su dispensa o tratamiento y acondicionamiento y/o disposición final en un momento posterior.
- 4.6. Aseguramiento de la Calidad:** Conjunto de medidas planificadas y sistemáticas orientadas a proporcionar confianza en que un componente, un procedimiento o un servicio satisface determinados requisitos de calidad, por ejemplo los especificados en una licencia.
- 4.7. Autoridad Reguladora Nacional:** Autoridad o sistema de autoridades designada(s) por el Estado con atribuciones legales para dirigir el proceso de reglamentación, incluyendo el otorgamiento de autorizaciones, y en consecuencia la regulación en materia nuclear, de las radiaciones en general, de los desechos radiactivos y de la seguridad en el transporte. En este ámbito, en el caso particular de la gestión de desechos radiactivos se encarga de reglamentar las actividades relacionadas con el emplazamiento, diseño, construcción, puesta en marcha, operación, clausura, cierre definitivo y, si es requerido, el control institucional posterior de una instalación nuclear o aspectos específicos de la misma.
- 4.8. Autoridad Competente:** otras autoridades que el ámbito de su competencia se relacionan con el manejo de los desechos radiactivos.
- 4.9. Autorización:** Permiso concedido en un documento por la Autoridad Reguladora Nacional a un operador para realizar una práctica o cualquier otra actividad específica relacionada con fuentes radiactivas. La autorización puede ser en forma de inscripción en registro, una licencia o permiso.
- 4.10. Bulto de Desechos:** Es el resultado del acondicionamiento que comprende el cuerpo del desecho radiactivo, el contenedor en que se encuentra y las barreras internas (por ejemplo, materiales absorbentes y recubrimientos), preparado conforme a los requisitos técnicos establecidos para su manejo, transporte, almacenamiento y disposición.
- 4.11. Caracterización (de desechos radiactivos):** Determinación de las propiedades físicas, químicas y radiológicas de los desechos radiactivos con el fin de fundamentar

la necesidad de un nuevo ajuste, tratamiento, acondicionamiento o su idoneidad para la posterior manipulación, procesamiento, almacenamiento y/o disposición final.

- 4.12. Clausura:** Conjunto de actos administrativos y técnicos que se adoptan para liberar una instalación nuclear o radiactiva, total o parcialmente, del control regulador. Este término no se aplica a un repositorio, o a ciertas instalaciones nucleares usadas en minería, para las cuales el término empleado es “cierre”. El uso del término clausura implica que no se prevé volver a usar dicha instalación (o parte de ella) para su propósito inicial.
- 4.13. Contaminación:** Sustancias radiactivas sobre superficies, o dentro de sólidos, líquidos o gases (incluido el cuerpo humano), donde su presencia no es ni intencionada, ni deseable, o proceso que aumenta su presencia en dichos lugares. La contaminación puede ser:
- Removible: Contaminación que puede ser eliminada de una superficie durante alguna manipulación, incluidas las condiciones rutinarias de transporte.
 - Fija: Toda contaminación que sea distinta a la contaminación removible.
- 4.14. Contenedor:** Recipiente diseñado para contener material o desecho radiactivo con el fin de facilitar su manejo, transporte, almacenamiento y/o disposición final. Es también la barrera externa que protege el desecho de la intrusión externa. El contenedor de desechos es un componente del bulto de desechos.
- 4.15. Control Institucional:** Control de un emplazamiento de desechos (por ejemplo, emplazamiento de disposición final) por una autoridad o institución designada con arreglo a las leyes de un país o Estado. Este control puede ser activo (vigilancia, supervisión, acciones reparadoras) o pasivo (control del uso de la tierra) y puede constituir un factor importante del diseño de una instalación nuclear (por ejemplo, una instalación de disposición final cerca de la superficie).
- 4.16. Descargas:** Liberación planificada y controlada de material radiactivo (usualmente gases o líquidos) al medio ambiente. Las liberaciones de esta índole deben ajustarse a todas las restricciones establecidas por la Autoridad Reguladora Nacional, según corresponda.
- 4.17. Desclasificación (o dispensa):** Actuación administrativa mediante la cual se libera de la aplicación de todo control radiológico ulterior a los materiales u objetos radiactivos, adscritos a prácticas autorizadas, por parte de la Autoridad Reguladora Nacional.
- 4.18. Descontaminación:** Eliminación o reducción deliberada de la contaminación radiactiva mediante un proceso físico, químico o biológico.
- 4.19. Desechos Desclasificados:** En el contexto de la gestión de desechos radiactivos, desechos que se liberan del control reglamentario, en conformidad con los niveles de desclasificación, por considerarse que representan un riesgo radiológico poco

significativo. La identificación puede hacerse en función de la concentración de actividad y/o de la actividad total, y puede incluir una especificación del tipo, la forma química o física, la masa o el volumen de los desechos.

- 4.20. Desecho:** Material, en forma sólida, líquida o gaseosa, para el cual no se prevé ningún uso posterior.
- 4.21. Desecho Radiactivo:** A efectos legales y reguladores, residuo que o contiene o está contaminado con radionucleidos en concentraciones o actividades mayores que los niveles de desclasificación establecidos por la Autoridad Reguladora Nacional. Esta definición tiene solamente finalidad reguladora, ya que el material con concentraciones radiactivas iguales o menores que los niveles de desclasificación es radiactivo desde el punto de vista físico, si bien se considera despreciable el riesgo radiológico asociado.
- 4.22. Dispensa:** (Ver desclasificación).
- 4.23. Disposición Final:** Colocación de desechos radiactivos sólidos o solidificados en una instalación apropiada (por ejemplo, cerca de la superficie o en un repositorio geológico) y aprobada por la Autoridad Reguladora Nacional, sin la intención de recuperarlos.
- 4.24. Disposición final cerca de la superficie:** Disposición final de desechos, con o sin barreras tecnológicas, en la superficie del terreno o bajo ella y con una cobertura protectora final de un espesor del orden de unos pocos metros, o en cavernas a unas pocas decenas de metros bajo la superficie terrestre. Esta modalidad de disposición final es típica en el caso de los desechos de período de semidesintegración corto y actividad baja o intermedia.
- 4.25. Emplazamiento:** Zona donde se localiza una instalación nuclear o radiactiva, o que está en investigación para determinar su idoneidad para una instalación de este tipo (por ejemplo un repositorio). Esta zona está delimitada y está bajo el control efectivo de la organización que opera dicha instalación.
- 4.26. Entidad Generadora de Desechos:** Organización que opera una instalación o que realiza una práctica autorizada por el Ministerio de Salud en la que, como consecuencia de ésta, se generan desechos radiactivos.
- 4.27. Evaluación de la seguridad:** Análisis con el que se predice el comportamiento de un sistema global y sus consecuencias, en el que la medida del comportamiento es el impacto radiológico o alguna otra medida global del impacto sobre la seguridad. Evaluación de todos aquellos aspectos de la selección del emplazamiento, del proyecto y de la explotación de una instalación autorizada que tengan importancia para la protección y seguridad, incluido el análisis de las medidas de seguridad y protección adoptadas en las fases de diseño y de funcionamiento de la fuente, y el análisis de los riesgos vinculados a las condiciones normales y a las situaciones de accidente.

- 4.28. Cuerpo del desecho:** Desecho en la forma física y química que resulte de su tratamiento y/o acondicionamiento (que da por resultado un producto sólido) antes del embalaje. El cuerpo del desecho es un componente del bulto de desechos.
- 4.29. Fuente Huérfana:** Fuente que presenta suficiente riesgo radiológico como para estar sometida a control por la Autoridad Reguladora Nacional, pero que no lo está ya sea porque nunca lo estuvo, o porque ha sido abandonada, perdida, extraviada, robada o transferida de cualquier otra forma sin la debida autorización.
- 4.30. Fuente Radiactiva:** Cualquier material o dispositivo que pueda causar exposición a las radiaciones, ya sea por emisión de radiación ionizante o por la liberación de sustancias o materiales radiactivos y que puede tratarse como un todo a efectos de protección y seguridad. Una instalación múltiple o compleja que esté ubicada en un mismo emplazamiento puede considerarse, en su caso, como una fuente única a efectos de aplicación de las normas de seguridad.
- 4.31. Fuente Sellada:** Material radiactivo que está (a) permanentemente encerrado en una cápsula o (b) estrechamente envuelto y en forma sólida. La cápsula o el material de una fuente sellada deberán ser lo suficientemente resistentes para mantener la estanqueidad en las condiciones de uso y desgaste para las que la fuente se haya concebido, así como en el caso de percances previsibles.
- 4.32. Fuentes No Selladas:** Fuentes que no satisfacen la definición de fuente sellada.
- 4.33. Fuente Sellada en Desuso:** Fuente sellada, cuya actividad esta por encima de los niveles de desclasificación y que ya no se utiliza ni se prevé utilizar.
- 4.34. Gestión de Desechos Radiactivos:** Conjunto de las actividades administrativas y operacionales involucradas en el manejo, el tratamiento previo, el tratamiento, el acondicionamiento, el transporte, el almacenamiento y la disposición final de los desechos.
- 4.35. Grupo crítico:** Grupo de miembros del público razonablemente homogéneo con respecto a su exposición a una fuente de radiación y vía de exposición dadas. Se aplica a personas que reciben la dosis efectiva o dosis equivalente más altas (según sea el caso) a través de una vía de exposición y fuente dadas.
- 4.36. Incidente:** Suceso o anomalía de carácter técnico que, aunque no afecte directa ni inmediatamente a la seguridad, originará probablemente una reevaluación de las disposiciones en materia de seguridad
- 4.37. Inmovilización:** Conversión del desecho en un cuerpo de desecho mediante solidificación, incorporación a una matriz o encapsulado. La inmovilización reduce las posibilidades de migración o dispersión de los radionucleidos durante la manipulación, el transporte, el almacenamiento y la disposición final (véase también Acondicionamiento).

- 4.38. Inspección Radiológica:** Examen, observación, mediciones o ensayos emprendidos para evaluar estructuras, sistemas y componentes y materiales, así como las actividades operativas, los procesos, los procedimientos y la competencia del personal de una instalación radiactiva o nuclear.
- 4.39. Instalación Radiactiva:** Área, edificación y equipamiento asociados a una instalación, en la cual se producen, procesan, emplean, manipulan, almacenan o disponen materiales radiactivos, en tal magnitud que son requeridas disposiciones de seguridad.
- 4.40. Instalación de gestión de desechos radiactivos:** Instalación diseñada especialmente y autorizada debidamente, cuya finalidad principal es la gestión de los desechos radiactivos.
- 4.41. Licencia:** Autorización concedida basándose en una evaluación de la seguridad y complementada con requisitos y condiciones específicas que ha de cumplir el titular licenciado.
- 4.42. Niveles de desclasificación:** Es el conjunto de valores, establecidos por la Autoridad Reguladora Nacional y expresados en términos de concentraciones de actividad y/o actividades totales, por debajo de los cuales los desechos o materiales radiactivos pueden ser liberados del control regulador radiológico.
- 4.43. NORMs:** Materiales Radiactivos de Origen Natural (NORM por sus siglas en inglés de Naturally Occurring Radioactive Materials)
- 4.44. Periodo de semidesintegración:** Para un radionucleido, tiempo requerido para que su actividad se reduzca a la mitad, debido al proceso de desintegración radiactiva.
- 4.45. Persona Jurídica:** Toda organización, sociedad, compañía, empresa, asociación, consorcio, sucesión, institución pública o privada, grupo o entidad política o administrativa, u otras personas designadas en conformidad con la legislación nacional, revestidas de responsabilidad y autoridad para la adopción de cualquier medida con arreglo al Reglamento.
- 4.46. Persona Natural:** Al constituir una empresa como Persona Natural, la persona asume a título personal todas obligaciones de la empresa o entidad.
- 4.47. Práctica:** Toda actividad humana que introduce fuentes de exposición o vías de exposición adicionales o extiende la exposición a más personas o modifica la red de vías de exposición debida a las fuentes existentes, de forma que aumente la exposición o la probabilidad de exposición de personas, o el número de las personas expuestas.
- 4.48. Protección Radiológica:** Protección de las personas contra los efectos de la exposición a la radiación ionizante y medios para conseguirla.

- 4.49. Radionucleidos (o Radioisótopos):** Átomos cuyo núcleo poseen la propiedad de desintegrarse espontáneamente emitiendo radiaciones ionizantes (radiactividad). Los radionucleidos, como el resto de los nucleidos estables, se caracterizan por su masa y su número atómico.
- 4.50. Responsable de Protección Radiológica:** Persona técnicamente competente en cuestiones de protección radiológica de interés para un tipo de práctica dado, que es designada por un titular registrado o un titular licenciado para supervisar la aplicación de los requisitos prescritos por el presente Reglamento
- 4.51. Repositorio:** Instalación nuclear donde se colocan los desechos radiactivos para su disposición final. (Ver disposición final).
- 4.52. Titular Licenciado:** Persona poseedora de una licencia en vigor concedida para una práctica o fuente, que tiene derechos y deberes reconocidos en lo que respecta a esa práctica o fuente, sobre todo en lo que atañe a la protección y seguridad. (Ver licencia).
- 4.53. Tratamiento:** Es el conjunto de operaciones que cambian las características de los desechos por razones de seguridad y/o economía. Los objetivos básicos son reducción de volumen, remoción de radionucleidos de un residuo y cambio de composición. El tratamiento puede dar como resultado una forma de desecho adecuada.
- 4.54. Tratamiento Previo (o Pretratamiento):** Todos y cada uno de los procesos que se realizan con anterioridad al tratamiento de los desechos radiactivos, tales como: caracterización, recolección, segregación, ajuste químico y descontaminación.
- 4.55. Vías de gestión convencional:** Forma de gestión autorizada que no está sometida al control regulador radiológico, sin perjuicio del cumplimiento de otras normativas pertinentes.
- 4.56. Vigilancia radiológica:** Medición de la dosis o la contaminación por razones relacionadas con la evaluación o el control de la exposición a la radiación o a sustancias radiactivas, e interpretación de los resultados.

CAPITULO II

PROTECCIÓN RADIOLOGICA Y SEGURIDAD DEL MEDIO AMBIENTE

Artículo 5. Protección de la Salud Humana y el Medio Ambiente

- 5.1.** Los desechos radiactivos se gestionan dentro de las restricciones de dosis siguientes:
- a) 10 mSv por año para trabajadores. Se supone una jornada laboral de 8 horas por día, 5 días por semana, 50 semanas por año, o sea 2000 horas por año.
 - b) 0.1 mSv por año para miembros del público.

- 5.2.** Las exposiciones a la radiación para los trabajadores y los miembros del público no excederá los límites establecidos en el Reglamento Técnico de Protección Contra las Radiaciones Ionizantes vigentes.
- 5.3.** Exposición a la radiación a los trabajadores y al público debido a los desechos radiactivos deberá mantenerse tan baja como sea razonablemente alcanzable (ALARA) y se tomará en cuenta los factores sociales y económicos.
- 5.4.** Descargas radiactivas al medio ambiente (acuático, atmosférico y terrestre) no deberá exceder los 100 μSv en un año al grupo crítico por todas las vías de exposición, en la tabla 1 se describe los requerimientos reguladores en relación a las descargas.

Tabla1. Requerimientos reguladores:

Dosis anual máxima para el grupo crítico			
Dosis	$\leq 10 \mu\text{Sv}$		$> 10 \mu\text{Sv}$
Autorización	A	B	C
Requerimientos reguladores en relación a descargas	Desclasificados	Registro	Licencia

Artículo 6. Monitoreo Ambiental y Vigilancia

- 6.1.** La instalación deberá implementar el monitoreo ambiental y programa de vigilancia de las vías de exposición identificados para cumplir con los requisitos establecidos en el presente Reglamento. El programa incluirá preoperacional funcionamiento, cierre y posterior al cierre y vigilancia.
- 6.2.** La instalación deberá implementar programa de garantía de calidad en el muestreo, seguimiento y análisis para garantizar una información fiable.

Artículo 7. Evaluación de la seguridad

- 7.1.** Se deberá preparar un estudio de evaluación de la seguridad de las instalaciones de gestión de desechos radiactivos, incluyendo almacenes y repositorios para demostrar el cumplimiento con los requisitos reguladores.
- 7.2.** Las evaluaciones de seguridad deberán identificar las posibles secuencias de eventos externos o internos que pueden dar lugar a incidentes o accidentes y evaluar su impacto en los trabajadores, el público y el medio ambiente
- 7.3.** Las evaluaciones de seguridad incluirá el desempeño a largo plazo de la gestión de los desechos en el almacén y repositorio, se tomará en cuenta el contenido de radionucleidos, características fisicoquímicas de los desechos y la eficacia de barreras naturales de ingeniería.

CAPÍTULO III

DE LOS PRINCIPIOS Y LAS RESPONSABILIDADES INHERENTES A LA SEGURIDAD DE LA GESTIÓN DE LOS DESECHOS RADIATIVOS

Sección Primera

De los Principios Para la Gestión de Desechos Radiactivos

Artículo 8. Principios. Para garantizar que la gestión de desechos radiactivos se realice de forma que se protejan la salud humana y el medio ambiente, ahora y en el futuro, deberá observarse el cumplimiento de los siguientes principios:

- 8.1. Protección de la salud humana:** La gestión de los desechos radiactivos deberá efectuarse de tal forma que se garantice un nivel aceptable de protección al hombre y a la salud humana.
- 8.2. Protección del medio ambiente:** La gestión de los desechos radiactivos deberá efectuarse de tal manera que ofrezca un nivel aceptable de protección del medio ambiente.
- 8.3. Protección fuera de las fronteras nacionales:** La gestión de desechos radiactivos deberá efectuarse de forma tal que asegure como mínimo no imponer a la salud de los habitantes y al medio ambiente de otros países efectos más perjudiciales que los que se han considerado aceptables dentro de sus propias fronteras.
- 8.4. Protección de las generaciones futuras:** La gestión de desechos radiactivos deberá efectuarse de tal forma que las repercusiones previstas para la salud humana de las generaciones futuras no sean mayores que las que sean aceptables actualmente.
- 8.5. Cargas impuestas a las generaciones futuras:** La gestión de desechos radiactivos deberá efectuarse de tal forma que no imponga cargas indebidas a las generaciones futuras.
- 8.6. Control de la generación de desechos radiactivos:** La generación de desechos radiactivos deberá mantenerse dentro del nivel máximo permisible.
- 8.7. Dependencia recíproca entre la generación y la gestión de desechos radiactivos:** Se deberá tener debidamente en cuenta la dependencia recíproca entre todas las etapas de la generación y gestión de los desechos radiactivos.
- 8.8. Seguridad de las instalaciones:** Durante la vida de las instalaciones para la gestión de desechos radiactivos deberá velarse adecuadamente por su seguridad.

Sección Segunda

De las Responsabilidades en la Gestión de Desechos Radiactivos

Artículo 9. Corresponde a la Autoridad Reguladora Nacional que es la Dirección General de Regulación Sanitaria (DGRS) del Ministerio de Salud (MINSA) que preside la Comisión Nacional de Energía Atómica en el ámbito de sus competencias, dirigir, ejecutar, controlar y velar por el cumplimiento de la política del Estado en materia de gestión de desechos

radiactivos. El MINSA coordinará con el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) y otras entidades relacionadas con la materia, todo lo relativo a la gestión de los desechos radiactivos, incluyendo aquellos que por su naturaleza, niveles de actividad y cantidad puedan ser vertidos al ambiente.

Artículo 10. Ninguna Persona natural o jurídica deberá generar, conservar o gestionar desechos radiactivos, salvo en la forma prevista en la Autorización que le otorgue el Ministerio de Salud.

Artículo 11. Responsabilidades de la Autoridad Reguladora Nacional. La Autoridad Reguladora Nacional, en coordinación con las demás autoridades competentes, realizará las siguientes funciones:

- 11.1. Supervisar y asegurar el cumplimiento del marco legislativo y reglamentario establecido en materia de seguridad radiológica y gestión de desechos radiactivos (acorde a la Ley 156 “Ley sobre radiaciones ionizantes”, así como verificar y controlar la aplicación y el cumplimiento de esta Reglamentación a los fines de garantizar la protección de las personas, los bienes y el medio ambiente y no dejar cargas a las futuras generaciones.
- 11.2. Elaborar y proponer para su aprobación a las instancias correspondientes, cuando fuere necesario, las disposiciones jurídicas (reglamentos, criterios, directrices, normas técnicas y guías) inherentes a la gestión de los desechos radiactivos.
- 11.3. Dictar las disposiciones técnicas o de procedimiento en materia de seguridad en la gestión de desechos radiactivos.
- 11.4. Adoptar las medidas necesarias para velar que las prácticas que generan desechos radiactivos no comiencen sin que se disponga de una capacidad de almacenamiento adecuado y suficiente en la propia instalación radiactiva, por el período de tiempo que se requiera, hasta que sea posible su descarga, disposición final o su transferencia a una instalación de gestión.
- 11.5. Adoptar las medidas apropiadas para que se establezcan y mantengan actualizados los procedimientos de trabajo y los registros adecuados relativos a la gestión de desechos radiactivos, tanto a nivel nacional como en cada una de las instalaciones radiactivas del país.
- 11.6. Examinar, aprobar o rechazar las solicitudes y extender, enmendar, modificar, suspender, anular o proceder de otra forma con las autorizaciones relativas a actividades de gestión de desechos radiactivos, o bien recomendar tales medidas al Gobierno.

- 11.7. Verificar que la aprobación de una solicitud de nueva Autorización o de una enmienda o anulación de una Autorización vigente se realice de forma que se mantenga la seguridad en la gestión de los desechos radiactivos.
- 11.8. Participar en la cooperación internacional en temas relativos a la gestión de desechos radiactivos.
- 11.9. Asesorar y formular recomendaciones al gobierno acerca de la evolución y aplicación de la política, estrategias, leyes y objetivos nacionales para conseguir la gestión segura de los desechos radiactivos, cuando proceda.
- 11.10. Solicitar medidas de vigilancia a otros órganos autorizados, en los puestos de control apropiados con objeto de detectar fuentes huérfanas;
- 11.11. Establecer criterios de seguridad para la clausura de instalaciones radiactivas, incluidas las condiciones finales en la instalación a ser clausurada y los criterios para la desclasificación de materiales durante los trabajos de desmantelamiento y descontaminación.

Artículo 12. Responsabilidades de las Entidades Generadoras. Los titulares de autorizaciones de entidades generadoras de desechos radiactivos o fuentes selladas en desuso tienen las responsabilidades siguientes:

- 12.1.** Cumplir la legislación vigente y demostrar dicho cumplimiento a satisfacción de la autoridad nacional competente. Deben garantizar que los desechos radiactivos sean gestionados en correspondencia con lo establecido en el presente Reglamento.
- 12.2.** Mantener su responsabilidad sobre los desechos radiactivos que genera, aún si delega o subcontrata trabajos relativos a alguna de las etapas de la gestión de tales desechos.
- 12.3.** Mantener la generación de los desechos radiactivos (actividad y volumen) tan baja como sea posible (minimización), mediante un adecuado diseño, operación y clausura de sus instalaciones o prácticas y la aplicación de procedimientos apropiados y realizando la recolección, segregación, pretratamiento y almacenamiento de los desechos radiactivos en correspondencia con la clasificación y los requisitos prescritos en el presente Reglamento.
- 12.4.** Incluir en la solicitud de licencia de la práctica que corresponda, toda propuesta relativa a la gestión de desechos radiactivos. Esta propuesta deberá contener los detalles que exija las guías para las prácticas.
- 12.5.** Nombrar a una persona técnicamente competente que desempeñe el cargo de oficial de gestión de desechos radiactivos, el cual, según las magnitudes del trabajo

puede ser el Encargado de Protección Radiológica de la institución, y preste servicios a dicha entidad para realizar la gestión de manera segura y eficiente.

- 12.6.** Garantizar todos los recursos financieros, técnicos y humanos para las etapas de gestión de desechos radiactivos que correspondan: recolección, transporte, almacenamiento y disposición final, así como garantizar la capacitación y adiestramiento del personal encargado de estas tareas.
- 12.7.** Garantizar el aseguramiento técnico, humano y en recursos económicos, necesarios para crear las capacidades que garanticen el almacenamiento temporal en sus instalaciones, por el tiempo que se requiera, para conservar de forma segura los desechos radiactivos y fuentes radiactivas en desuso, hasta que reciban la autorización de la Autoridad Reguladora Nacional para su transferencia a otra entidad autorizada para estos fines.
- 12.8.** Garantizar que la gestión de desechos radiactivos generados no sea retardada innecesariamente y velar por la dependencia recíproca entre las etapas de gestión de los desechos radiactivos.
- 12.9.** Velar por la protección adecuada de los trabajadores, el público en general y el medio ambiente. Efectuar evaluaciones de la seguridad, del impacto ambiental y realizar las actividades de vigilancia y control que prescriba la Autoridad Reguladora Nacional.
- 12.10.** Establecer y ejecutar un Programa de Aseguramiento de la Calidad para todas las etapas de la gestión de los desechos radiactivos.
- 12.11.** Elaborar y mantener actualizados los registros establecidos en el presente Reglamento (y la Normativa Técnica) y por la autoridad reguladora nacional para el control de la gestión de los desechos radiactivos, incluido un inventario de los mismos.
- 12.12.** Acumular, analizar y cuando proceda compartir la experiencia operacional para conseguir la mejora continua de la seguridad en las distintas etapas de la gestión de los desechos radiactivos.
- 12.13.** Permitir el acceso a los sitios e instalaciones, con la correspondiente información, a los organismos competentes y facilitar equipos de seguridad y facilidades para realizar labores de inspección y control, así como entregar la información solicitada en los plazos establecidos.
- 12.14.** Realizar actividades apropiadas de investigación y desarrollo que respondan a las necesidades operacionales de manejo de los desechos radiactivos e implementar sus resultados.
- 12.15.** Establecer y mantener un plan de emergencia adecuado a los riesgos asociados a la práctica, informar la ocurrencia de accidentes e incidentes radiológicos a la

Autoridad Reguladora Nacional y llevar un registro de informes sobre eventuales accidentes, incidentes o prácticas incorrectas en la gestión de desechos radiactivos en la instalación.

- 12.16.** Fundamentar una solicitud a la Autoridad Reguladora Nacional para el vertido al medio ambiente de materiales radiactivos..
- 12.17.** Velar por el debido blindaje, rotulación, seguridad física e integridad de los bultos de desechos radiactivos.
- 12.18.** Garantizar que se cumplan los requisitos de aceptación de los bultos de desechos radiactivos que serán transferidos a las instalaciones de gestión o almacenamiento prolongado.
- 12.19.** Garantizar que el transporte de los desechos radiactivos se ejecute en forma segura de acuerdo a lo establecido en las recomendaciones del OIEA “Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos” (ST-R-1) vigente, adoptado en el Reglamento Técnico de Protección Contra las Radiaciones Ionizantes de la República de Nicaragua, (Artículo 18)
- 12.20.** Informar a las comunidades adyacentes a la instalación sobre la naturaleza y riesgos asociados a los desechos radiactivos.

Artículo 13. Responsabilidades de las Instalaciones de Gestión de Desechos Radiactivos. Los titulares de licencia de instalaciones de gestión de desechos radiactivos tienen las siguientes responsabilidades:

- 13.1.** Cumplir la legislación vigente y demostrar dicho cumplimiento ante la Autoridad Reguladora Nacional del Ministerio de Salud. Estas instalaciones serán consideradas como instalaciones radiactivas de mayor riesgo.
- 13.2.** Disponer de un lugar adecuado para ubicar los desechos radiactivos, y encontrar el destino final adecuado para los mismos, que esté en conformidad con la legislación vigente y que sea autorizado por la Autoridad Reguladora Nacional.
- 13.3.** Garantizar que la gestión de desechos radiactivos generados no sea retardada innecesariamente y velar por la dependencia recíproca entre las etapas de gestión de los desechos radiactivos.
- 13.4.** Establecer y mantener un sistema de registros detallado relativo a los desechos radiactivos que reciban tratamiento previo, tratamiento, acondicionamiento y almacenamiento, según corresponda. Se deberá mantener actualizado el inventario de los desechos y permitir la trazabilidad de los mismos.
- 13.5.** Velar por el debido blindaje, rotulación, seguridad física e integridad de los bultos de desechos radiactivos.

- 13.6.** Definir los requisitos de aceptación de los desechos radiactivos que serán recibidos por su instalación.
- 13.7.** Definir y controlar las especificaciones de los bultos de desechos radiactivos que se producen en la instalación y garantizar que se cumplan los criterios de aceptación de los bultos de desechos radiactivos acondicionados que pasarán a disposición final o almacenamiento.
- 13.8.** Velar por la protección adecuada de los trabajadores, el público en general, el medio ambiente y efectuar evaluaciones de seguridad y de impacto ambiental de sus instalaciones y actividades.
- 13.9.** Establecer y ejecutar un Programa de Aseguramiento de la Calidad para todas las etapas de gestión y manejo de los desechos radiactivos.
- 13.10.** Realizar las actividades de vigilancia y control que prescriba la Autoridad Reguladora Nacional.
- 13.11.** Acumular, analizar, y cuando proceda, compartir la experiencia operacional para conseguir la mejora continua de la seguridad en las distintas etapas de la gestión y manejo de los desechos radiactivos.
- 13.12.** Permitir a los organismos competentes, el acceso a los sitios o instalaciones, y prestar facilidades y equipos de seguridad para realizar labores de inspección y control, así como entregar la información solicitada en los plazos establecidos.
- 13.13.** Realizar actividades apropiadas de investigación y desarrollo que respondan a las necesidades operacionales de manejo de los desechos radiactivos e implementar sus resultados.
- 13.14.** Establecer y mantener un plan de emergencia adecuado a los riesgos asociados a la práctica, informar la ocurrencia de accidentes e incidentes radiológicos a la Autoridad Reguladora Nacional y llevar un registro de informes sobre eventuales accidentes, incidentes o prácticas incorrectas en la gestión y manejo de desechos radiactivos en la instalación.
- 13.15.** Garantizar que el transporte de los desechos radiactivos se ejecute en forma segura de acuerdo a lo establecido en las recomendaciones del OIEA “Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos” (ST-R-1), vigente.
- 13.16.** Solicitar a la Autoridad Reguladora Nacional autorización para las descargas al medio ambiente de materiales radiactivos desclasificados. Ningún titular licenciado o registrado está facultado para evacuar los desechos radiactivos al medio ambiente sin autorización de la Autoridad Reguladora Nacional.

CAPÍTULO IV

DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS RADIATIVOS

Artículo 14. Clasificación general. Los desechos radiactivos según su nivel de actividad y periodo de semidesintegración se clasifican en:

- 14.1. **Desclasificados:** Materiales que contienen radionucleidos en concentraciones inferiores a los niveles de desclasificación establecidos en este Reglamento en el anexo 6 y 7
- 14.2. **Desechos de Baja y Media Actividad y de Vida Media muy corta:** Desechos radiactivos de baja radiactividad que contienen radionucleidos de período de semidesintegración muy corto (menor que 100 días). Se espera que la radiactividad disminuya hasta alcanzar los niveles de desclasificación tras un corto periodo de almacenamiento (3 años - como máximo) de haber sido generados).
- 14.3. **Desechos de Baja y Media Actividad y de vida media corta:** Desechos radiactivos cuyos niveles de actividad superan los niveles de desclasificación establecidos en este Reglamento en el anexo 6 y 7 y que no generan calor por encima de los 2 kW/m³. Contienen radionucleidos de período de semidesintegración mayor de 100 días y menor que 30 años (emisores beta/gamma) y la concentración de actividad de radionucleidos emisores alfa de vida media larga en bultos de desechos individuales es inferior a 4000 Bq/g, mientras que el promedio por bulto es menor de 400 Bq/g.
- 14.4. **Desechos de Baja y Media Actividad y de vida media larga:** Desechos radiactivos cuyos niveles de actividad superan los niveles de desclasificación establecidos en este Reglamento en el anexo 6 y 7 y que no generan calor por encima de los 2 kW/m³. La concentración de actividad de radionucleidos emisores alfa de período de semidesintegración largo (mayor a 30 años) es superior a los límites a los establecidos para los desechos de baja y media actividad y de vida media corta.
- 14.5. **Desechos de Alta Actividad:** Desechos con potencia térmica superior a 2 kW/m³ y concentraciones de radionucleidos de periodo de semidesintegración largo que excedan los límites establecidos para los desechos de baja y media actividad y de vida media corta.
- 14.6. **NORMs (baja actividad):** son los residuos con concentraciones de actividad moderada, pero a menudo generada en grandes cantidades; la concentración de radionucleidos es <100 Bq / g. se pueden encontrar en la Minería y procesamiento de minerales. En la generación eléctrica de combustible fósil.

- 14.7. **NORMs (mayor actividad):** Los residuos NORM con concentraciones de actividad más altas, pero por lo general se genera en pequeñas cantidades y la concentración de radionucleidos es $> 100 \text{ Bq / g}$.

Parágrafo único. La Autoridad Reguladora Nacional, en coordinación con otras Autoridades competentes, revisarán cuando se considere necesario los niveles de desclasificación de los desechos radiactivos dispuesta en el presente Reglamento en el anexo 6 y 7 a objeto de actualizarla según los requerimientos nacionales y lineamientos técnicos aceptados internacionalmente.

CAPÍTULO V

DE LAS FUENTES SELLADAS EN DESUSO

Artículo 15. Causas de fuentes en desuso. Las fuentes radiactivas selladas, cualquiera que sea su actividad, se consideran en desuso cuando:

- a) El decaimiento de la actividad de la fuente no permite el uso para el que fue concebida.
- b) Existe pérdida de la integridad física, presenta fugas u otro daño que no permita su uso.
- c) El equipo que contiene la fuente no puede seguir operando o está obsoleto.
- d) Se concluye el trabajo de la práctica donde era utilizada la fuente.
- e) Por cualquier otra causa que determine la Autoridad Reguladora Nacional.

Artículo 16. Declaración. Todo titular está obligado a declarar a la Autoridad Reguladora Nacional, la tenencia de fuentes selladas en desuso.

Artículo 17. Devolución. El titular que importe una fuente radiactiva sellada, en el momento de la adquisición, debe establecer un acuerdo contractual con el proveedor para la reexportación de la fuente una vez que esta sea declarada en desuso. En caso de que esto no sea posible, si la fuente llega al término de su vida útil o en caso de que la fuente tenga fugas, deterioro o daño, se transferirá a una instalación de gestión. El Titular es responsable por la gestión segura.

Artículo 18. Transferencia. Todo titular que posea fuentes selladas aptas para el uso pero que no tenga intención de continuar utilizándolas, puede transferirlas a otro titular a través de un permiso de transferencia otorgado por la Autoridad Reguladora Nacional.

Artículo 19. Certificados. Cuando proceda la transferencia de fuentes selladas en virtud del artículo precedente, los titulares deben suministrar al nuevo titular de la fuente, el certificado de fabricación de la fuente, así como cualquier certificado de control de hermeticidad u otra documentación relativa a la fuente radiactiva que posea.

Artículo 20. Fuentes Huérfanas. Conocimiento. La Autoridad Reguladora Nacional debe promover en la industria y los organismos públicos, así como entre los profesionales de la salud y el público en general, el conocimiento de los riesgos en materia de seguridad física y radiológica asociados a las fuentes huérfanas.

Artículo 21. Fuentes Huérfanas. Detección, Recuperación. La Autoridad Reguladora Nacional debe promover el establecimiento de programas de vigilancia apropiados para detectar las fuentes huérfanas en lugares (como almacenes de chatarra e instalaciones de reciclado de chatarra) en los que, en general, es posible que aparezcan fuentes huérfanas, o cuando proceda, en lugares de tránsito importantes como, por ejemplo, las aduanas. para la recuperación de fuentes huérfanas la instalación centralizada de almacenamiento de fuentes en desuso operado por el MINSA o por la entidad delegada por él para tal fin gestionará de manera segura toda fuente radiactiva que se encuentre fuera de control regulador siempre y cuando se declare huérfana.

Artículo 22. Fuentes Huérfanas. Garantías financieras. La autoridad reguladora nacional debe promover el establecimiento de un sistema de garantía financiera, u otro medio equivalente, para sufragar los costos de las intervenciones relativas a la recuperación de las fuentes huérfanas. Los costes derivados de la gestión de las fuentes huérfanas, así como de las intervenciones para la recuperación de estas fuentes o para hacer frente a las emergencias radiológicas provocadas por ellas, serán sufragados por el último poseedor de la fuente, en el caso de que este poseedor pueda ser identificado. Si esto no fuera posible, estos costes serán asumidos por el titular de la instalación en la que la fuente fue detectada. En caso que tampoco sea posible, el Estado sufragará los costes derivados.

Artículo 23. Fuentes Huérfanas. Cooperación internacional. Las autoridades nacionales competentes deben intercambiar información y cooperarán con premura con otros países pertinentes, así como con las organizaciones internacionales pertinentes, en lo que se refiere a la pérdida, eliminación, robo y descubrimiento de fuentes radiactivas, así como a la recuperación de las mismas.

CAPÍTULO VI

DE LOS REQUISITOS DE GESTIÓN

DE DESECHOS RADIATIVOS

Sección Primera

De los Requisitos Generales

Artículo 24. Autorización. Todas las entidades generadoras y las instalaciones de gestión de desechos radiactivos deben contar con la autorización correspondiente, en virtud de lo

dispuesto en el presente Reglamento y en el Reglamento Técnico de Protección Contra las radiaciones ionizantes, Vigente. En tal sentido ninguna persona natural o jurídica, pública o privada podrá generar, almacenar o gestionar desechos radiactivos fuera de lo que estipule dicha autorización.

Artículo 25. Plan de Gestión. Los titulares de las entidades generadoras y de las instalaciones de gestión deben elaborar un Plan de Gestión de Desechos Radiactivos y Fuentes Selladas en Desuso en sus entidades, para la gestión de desechos radiactivos, aprobada por la Autoridad Reguladora Nacional, a los fines de precisar la información que se requiere para el proceso de autorización y garantizar el cumplimiento de los requisitos técnicos dispuestos en el mismo. El plan debe de contemplar:

1. instalaciones áreas o locales especialmente destinados para el almacenamiento de las fuentes radiactivas en desuso, y/o los desechos radiactivos hasta su recogida centralizada por la entidad especializada.
2. descarga de sustancias o fuentes radiactivas desclasificadas, así como para la transferencia o transportación de las mismas.
3. Los sistemas de recolección, segregación, clasificación, y almacenamiento de los desechos radiactivos de las instalaciones radiactivas.

Sección Segunda

De los Requisitos de Minimización

Artículo 26. Minimización. Los titulares, con el objetivo de asegurar que la generación de los desechos radiactivos, el impacto ambiental y el costo de la gestión se mantengan en el mínimo factible, deben:

- a) Evitar el uso innecesario de materiales radiactivos.
- b) Minimizar la actividad de los desechos mediante el uso de las cantidades mínimas de material radiactivo.
- c) Usar en la medida de lo posible radionucleidos de vida media muy corta.
- d) Prevenir la contaminación innecesaria de materiales.
- e) Emplear procedimientos adecuados para todas las operaciones.
- f) Evitar el uso innecesario de materiales tóxicos y peligrosos.

Sección Tercera

De los Requisitos de Segregación de los Desechos Radiactivos

Artículo 27. Segregación. Los titulares de las entidades generadoras deben garantizar que los desechos radiactivos sean caracterizados y segregados en el punto de origen e inmediatamente después de su generación, de forma tal que se faciliten las subsiguientes etapas de su gestión.

Artículo 28. Clasificación. Los desechos radiactivos para su segregación y almacenamiento temporal se deben segregar atendiendo a la clasificación del Capítulo III del presente Reglamento y en correspondencia con las opciones de tratamiento y acondicionamiento establecidos en el país.

Artículo 29. Desechos de Vida Media Muy Corta. Los desechos radiactivos contaminados con radionucleidos de periodo de semidesintegración muy corta (< 100 días) se separarán del resto y se almacenarán por el tiempo requerido hasta que puedan ser desclasificados, ya sea en la instalación generadora o en la instalación de gestión.

Sección Cuarta

De los Requisitos de Tratamiento Previo

Artículo 30. Pre-Tratamiento. Los desechos radiactivos deben ser tratados previamente teniendo en cuenta las etapas posteriores de gestión y a tales efectos se debe tener en cuenta, lo siguiente:

- a) Radionucleido.
- b) Período de vida media.
- c) Actividad del radionucleido.
- d) Forma física y química:
 - Líquido: (acuoso, orgánico)
 - No homogéneo (que contengan fango o suspensiones sólidas)
 - Sólido (combustible o no combustible, compactables o no compactables).
- e) Fuentes selladas en desuso.
- f) Desechos biológicos.
- g) Desechos peligrosos.

Artículo 31. Recolección. Los desechos radiactivos sólidos compactables deben ser recolectados en bolsas plásticas resistentes y transparentes que permitan observar el contenido. En caso necesario los desechos serán recolectados en bolsas dobles. Para su almacenamiento, se introducen las bolsas en recipientes resistentes y de fácil manipulación (recipientes plásticos o metálicos). Los desechos radiactivos sólidos no compactables deben ser recolectados directamente en envases o recipientes rígidos con cierres que eviten la dispersión del mismo.

Artículo 32. Recolección al Generarse. En las áreas de trabajo donde se empleen fuentes no selladas se deben utilizar para la recolección de los desechos radiactivos sólidos, preferiblemente cestos accionados por pedales y con bolsas de polietileno en su interior, que después de llenas se sellan y se extraen.

Artículo 33. Recolección de Líquidos. Los desechos radiactivos líquidos acuosos que se generen durante el trabajo se deben recolectar en envases plásticos, debidamente cerrados. En el caso de los desechos líquidos orgánicos que pueden atacar los envases plásticos, los

desechos se podrán conservar en recipientes de vidrio. Estos últimos deben ser colocados dentro de otros recipientes metálicos, capaces de contener todo el volumen de los desechos en caso de rotura del envase de vidrio.

Artículo 34. Requisitos de los Contenedores. Los contenedores para la recolección, almacenamiento y transporte de los desechos radiactivos deben ser adecuados a las características físicas, químicas, biológicas y radiológicas de los productos que contendrán y deben mantener su integridad, cumpliendo, entre otras, con las siguientes características:

- a. Identificados claramente.
- b. Debidamente señalizados (incluyendo el símbolo fundamental de radiaciones ionizantes).
- c. Resistentes y de fácil manipulación.
- d. Compatibles con el contenido del desecho.
- e. Capaces de ser llenados y vaciados de manera segura.
- f. Capaces de garantizar la hermeticidad de su contenido.
- g. Fácilmente descontaminables (superficie exterior)

Artículo 35. Límites de contaminación. La contaminación superficial externa en contenedores o bultos de desechos radiactivos no debe superar los valores promedios, de mediciones realizadas en diferentes áreas de 300 cm² de la superficie exterior del recipiente.

- a) Emisores gamma y beta: 4 Bq/cm²
- b) Emisores alfa: 0.4 Bq/cm²

Artículo 36. Desechos Biológicos. Los desechos radiactivos biológicos tales como animales de experimentación u órganos aislados deben conservarse en bolsas de nylon en congelación, o desecados en cal viva, o en soluciones adecuadas.

Artículo 37. Requisitos de Aceptación. Los desechos radiactivos sin acondicionar que se retiren de las entidades generadoras, deben cumplir los requisitos de aceptación establecidos por la instalación de gestión, donde se realizará el tratamiento y acondicionamiento de los mismos.

Artículo 38. Contrato. La transferencia de los desechos radiactivos sin acondicionar de las entidades generadoras a las instalaciones de gestión se realizará mediante contrato firmado entre ambas partes, garantizándose que se cumpla lo estipulado en el mismo.

Sección Quinta

De los Requisitos de Identificación (Marcado y Etiquetado)

Artículo 39. Etiquetado. Los recipientes, bultos o contenedores de desechos radiactivos en las entidades generadoras y en las instalaciones de gestión deberán estar etiquetados durante todas las etapas de la gestión, en correspondencia con los requisitos recomendados por el

OIEA en el Reglamento sobre el “transporte seguro de materiales radiactivos” (ST-R-1).vigente.

Artículo 40. Información contenida en la etiqueta. Durante la segregación, la recolección y el almacenamiento temporal en las entidades generadoras y en las instalaciones de gestión de desechos radiactivos, los recipientes o bolsas que contengan desechos radiactivos deben tener una etiqueta que contenga como mínimo la información siguiente:

- Número de identificación (Código)
- Tipo de desecho
- Radionucleidos
- Actividad estimada y fecha de medición
- Tasa de dosis en la superficie y fecha de medición

Los bultos utilizados para el transporte de los desechos radiactivos deben ser identificados en correspondencia con los requisitos recomendados por el OIEA en el Reglamento sobre el “transporte seguro de materiales radiactivos” (ST-R-1).

Artículo 41. Etiquetado duradero. Los recipientes o envases donde se almacenarán desechos radiactivos de vida media mayor a 100 días deben tener etiquetas duraderas que faciliten la identificación incluso por un tiempo de almacenamiento prolongado.

Artículo 42. Etiquetado de Bulto Acondicionado. Los bultos de desechos radiactivos acondicionados deben tener una identificación clara, visible y duradera, con el objetivo de conocer después de varias décadas de almacenamiento temporal, el contenido y forma de acondicionamiento del desecho radiactivo. La identificación deberá ser preferiblemente metálica y resistente a la corrosión. La identificación permanente deberá incluir como mínimo lo siguiente:

- Símbolo fundamental de radiación ionizante
- Código de identificación del bulto.

Sección Sexta

De los Requisitos de Tratamiento

Artículo 43. Propuestas. Los titulares de autorización deben hacer propuestas para realizar la gestión de los desechos radiactivos. Estas propuestas deben ser aprobadas por la Autoridad Reguladora Nacional en conformidad con las normas establecidas para cada tipo de desecho e instalación.

Artículo 44. Seguridad. Los titulares de las instalaciones de gestión deben asegurar que el tratamiento de los desechos radiactivos se realice en correspondencia con los requisitos técnicos y de seguridad, establecidos tanto para el tratamiento como para su posterior acondicionamiento, almacenamiento y/o disposición final.

Artículo 45. Métodos de tratamiento. Los métodos de tratamiento deben asegurar que se cumpla el objetivo del mismo y se tengan en cuenta los métodos posteriores de acondicionamiento,

los recursos técnicos y económicos disponibles, así como las cualificaciones del personal, garantizando que estos métodos sean compatibles con los medios ulteriores de transporte, almacenamiento temporal y disposición final.

Sección Séptima

De los Requisitos de Almacenamiento

Artículo 46. Locales de almacenamiento temporal. Los titulares de las entidades generadoras y las instalaciones de gestión de desechos deben disponer de locales de almacenamiento temporal seguros, con capacidad adecuada. La capacidad de almacenamiento debe calcularse en función de la generación y de su capacidad de gestión, considerando además una capacidad adicional para casos de sucesos operacionales imprevistos.

Artículo 47. Almacenamiento centralizado. El almacenamiento temporal de los desechos radiactivos y fuentes radiactivas en desuso se debe realizar en forma centralizada en cada instalación radiactiva, favoreciendo esto los controles administrativos, radiológicos y de seguridad, facilitando así la gestión segura de los desechos. Para los desechos con radionucleidos de vida media muy corta, debe establecerse y mantenerse actualizado el Registro de Desechos Radiactivos Almacenados para Decaimiento, acorde al modelo recomendado por la Autoridad Reguladora Nacional. Estos desechos con radionucleidos de vida media muy corta se almacenan por el período de tiempo requerido para que su actividad decaiga hasta los niveles de desclasificación y puedan ser gestionados por vías convencionales.

Artículo 48. Requisitos del almacén. El almacén debe estar ubicado en un lugar seguro, donde se permita fácilmente el traslado de los desechos radiactivos desde las instalaciones radiactivas hasta el mismo y que permita la recuperación y el traslado de los desechos radiactivos desde el propio almacén a los vehículos de transporte o al lugar de evacuación. Asimismo, debe estar en un lugar aislado (dentro de lo posible que cualquier área poblacional este a 200 m de distancia, que no hubiese cerca ninguna instalación con material peligroso por ejemplo explosivos o inflamables) controlado, sin riesgo considerable de humedad y que facilite la rápida evacuación del personal en situaciones de emergencia. El local debe estar adecuadamente señalizado y limitar el acceso solo al personal autorizado. Debe garantizarse el monitoreo, la inspección y el mantenimiento de la instalación de almacenamiento.

Artículo 49. Diseño del almacén. El almacén debe estar diseñado sobre la base de las condiciones asumidas para su operación normal y para los incidentes y accidentes asumidos. En el diseño de las dimensiones del almacén se deberá tener en cuenta el mobiliario de almacenamiento, los pasillos entre estanterías, blindajes para fuentes, ubicación de congeladores, bandejas para líquidos y área para almacenar las fuentes radiactivas en

desuso. Se emplearan estantes o pozos de hormigón, para la ubicación de los desechos o fuentes radiactivas que necesiten blindaje. Los pisos y paredes deben ser sin fisuras, lisos y fácilmente descontaminables y con 5 cm de desnivel con respecto al exterior para evitar la dispersión de la contaminación al exterior en el caso de derrames. Además se debe prever una zona con bajo fondo radiactivo donde realizar las mediciones de control previo a las descargas

Artículo 50. Mobiliario. El mobiliario debe ser el adecuado para el sistema de contención de los desechos radiactivos. Deben emplearse estanterías metálicas o de hormigón, con superficies lisas, fácilmente descontaminables. Deben emplearse recipientes o contenedores metálicos para desechos sólidos y cajas metálicas para fuentes en desuso.

Artículo 51. Cadáveres de animales. En el caso del trabajo con animales en la investigación se deberá prever el espacio para la ubicación de los congeladores para estos desechos radiactivos, y disponer de un suministro confiable de electricidad, o en su defecto una fuente alternativa de energía, para evitar la descomposición de los animales por la descongelación. El empleo de cal viva u otra alternativa de tratamiento-almacenamiento deberá ser aprobado por la Autoridad Reguladora Nacional.

Artículo 52. Accesibilidad. Los bultos de desechos radiactivos ubicados en los locales de almacenamiento temporal deben ser accesibles para su inspección y control y de fácil manejo y recuperación. Se deberá establecer un programa periódico de vigilancia y control para comprobar la integridad de los bultos de desechos radiactivos.

Artículo 53. Blindaje. El almacén debe prever el blindaje necesario para mantener los niveles de radiación en el mismo y en áreas adyacentes no controladas por debajo de los límites establecidos en la legislación vigente en el país en materia de protección radiológica. El almacén deberá estar provisto de equipos detectores de radiaciones ionizantes adecuados.

Artículo 54. Ventilación. El almacén debe contar con un sistema de ventilación natural o mecánica (extracción) adecuado que garantice que el nivel de contaminantes radiactivos suspendidos en el aire se mantenga en niveles aceptables. Las ventanas deben estar protegidas para evitar la entrada de insectos y roedores. Dependiendo del tipo de los desechos radiactivos que se prevé almacenar, el sistema de ventilación pudiera requerir sistema de filtración del aire. Este requisito debe ser evaluado por la Autoridad Reguladora Nacional, previo a la autorización de operación del almacén.

Artículo 55. Seguridad Física. El almacén debe contar con la seguridad necesaria contra la acción de eventos inducidos por fenómenos naturales, tales como terremotos, inundaciones u otros. Debe prestarse especial atención a la seguridad física de la instalación, los desechos y fuentes en desuso que en ella se almacenan.

Artículo 56. Desechos que liberen gases. Los desechos radiactivos que liberen gases, vapores o aerosoles radiactivos durante su almacenamiento se deben almacenar en campanas

radioquímicas, cajas blindadas con extracción, o dentro de envases cerrados contruidos con materiales poco absorbentes y no combustibles.

Sección Octava

De los Requisitos de Acondicionamiento

Artículo 57. Metodología aprobada. La metodología seleccionada para el acondicionamiento de los desechos deberá garantizar la no dispersión de material radiactivo durante todo el período de almacenamiento o disposición final y deberá estar aprobada por la Autoridad Reguladora Nacional.

Artículo 58. Acondicionamiento de fuentes. No debe extraerse de su blindaje ninguna fuente de radiación sellada. Las fuentes deben ser acondicionadas con el contenedor de blindaje (de transporte o de operación) que las protege durante su vida útil. En caso que se requiera la extracción de las mismas del blindaje, se deben tomar las medidas necesarias previamente autorizadas por la Autoridad Reguladora Nacional.

Artículo 59. Registro. Se debe mantener un registro de los desechos radiactivos acondicionados, donde se deberá anotar el código del bulto, radionucleido que contiene, actividad total y fecha de referencia, tipo de desecho acondicionado, niveles máximos de radiación, de contaminación en la superficie del bulto, método y fecha de acondicionamiento.

Artículo 60. Requisitos de seguridad. Los titulares de las instalaciones de gestión deben asegurar que el acondicionamiento de los desechos radiactivos se realice en correspondencia con los requisitos de seguridad establecidos para su almacenamiento y/o disposición final.

Artículo 61. Criterios de aceptación. Los titulares de las instalaciones de gestión de desechos radiactivos determinan las especificaciones a los bultos de desechos radiactivos y los criterios de aceptación que deben cumplir los bultos de desechos acondicionados para garantizar el cumplimiento de los objetivos de seguridad prescritos por la Autoridad Reguladora Nacional.

Artículo 62. Control de la Calidad. Los titulares de las instalaciones de gestión diseñarán y ejecutarán un programa de control de la calidad de los bultos acondicionados, con las pruebas recomendadas internacionalmente, de modo que demuestren el cumplimiento de los criterios de aceptación de los bultos de desechos acondicionados establecidos por la Autoridad Reguladora Nacional. Esta metodología de control del cumplimiento de los criterios debe ser previamente aprobada por la Reguladora Nacional.

Artículo 63. Bultos Históricos. Los titulares de las instalaciones de gestión y manejo de desechos radiactivos definen los criterios de aceptación específicos para los bultos históricos, es decir, los bultos producidos con anterioridad al establecimiento de la metodología de aceptación y estos criterios deben satisfacer los objetivos de seguridad prescritos por la Autoridad Reguladora Nacional.

Sección Novena

De los Requisitos de Diseño y Construcción de las Instalaciones de Gestión

Artículo 64. Diseño. La instalación de gestión de desechos radiactivos deberá ser diseñada de modo que garantice la seguridad durante el período operacional previsto y su clausura. Las características de diseño dependen en gran parte de las propiedades, el inventario y los riesgos asociados con los desechos existentes y previstos para el futuro y los requisitos que exija la Autoridad Reguladora Nacional. Las necesidades de mantenimiento operacional, comprobación e inspección se establecen desde la etapa de diseño.

Artículo 65. Construcción. Toda instalación de gestión de desechos radiactivos deberá ser construida de acuerdo con el diseño aprobado por la Autoridad Reguladora Nacional y descrita en la carpeta de seguridad y los análisis de seguridad aprobados. La construcción deberá ser llevada a cabo garantizando la seguridad durante el período de operación y de clausura. La Autoridad Reguladora Nacional verificará la implementación del diseño aprobado.

Sección Décima

De los Requisitos de Transporte

Artículo 66. Legislación. El transporte de los desechos radiactivos deberá realizarse en correspondencia con las disposiciones establecidas por la Autoridad Reguladora Nacional, para el transporte de materiales radiactivos en el país y considerando las recomendaciones ofrecidas por el OIEA al respecto en el “Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos vigente”.

Artículo 67. Vehículos autorizados. El transporte de desechos radiactivos se realizará en vehículos equipados al efecto y debidamente autorizados. Durante el transporte, estos vehículos se emplearán sólo para transportar cargas radiactivas y deben estar rotulados según se recomienda en el “Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos” del OIEA.

Artículo 68. Medios de fijación. Los medios de transporte que se utilicen deben poseer medios de fijación adecuados para los recipientes o envases utilizados, para evitar daños a los mismos y dispersión de los desechos.

Artículo 69. Control radiológico. Los medios de transporte después de cada traslado de materiales deben ser controlados radiológicamente y en caso necesario, descontaminados.

Artículo 70. Entidad autorizada. El transporte de desechos radiactivos de una instalación a otra, será ejecutado por una entidad autorizada y controlada por la Autoridad Reguladora

Nacional, la cual deberá notificar previamente la ruta de movilización a dicha autoridad, para su aprobación.

Artículo 71. Documentación: Los conductores de las unidades de transporte de desechos radiactivos deberán portar entre sus documentos lo siguiente: Ruta de movilización aprobada, plan de emergencia, hoja de seguridad, de seguimiento y datos técnicos, póliza de seguro, guía de despacho y el registro, licencia o permiso expedido por la Autoridad Reguladora Nacional, así como los equipos e implementos necesarios para atender cualquier contingencia.

Sección Decimoprimer

De los Requisitos de Disposición Final de los Desechos Radiactivos

Artículo 72. Prohibición. No se podrá usar el territorio nacional, su plataforma continental, ni zona económica exclusiva para depositar desechos radiactivos provenientes de otros países.

Artículo 73. Objetivos de seguridad. La Autoridad Reguladora Nacional, establecerá los objetivos de seguridad que garanticen la estabilidad de los bultos de desechos radiactivos acondicionados para conseguir la seguridad a largo plazo en la disposición final de los mismos.

Artículo 74. Emplazamiento autorizado. El emplazamiento para la disposición final de desechos radiactivos será previamente autorizado por la Autoridad Reguladora Nacional. La selección adecuada del emplazamiento deberá realizarse en consonancia con los criterios establecidos a este fin por los Organismos Internacionales y un diseño conceptual que cumpla con los objetivos de seguridad para este tipo de instalación.

Artículo 75. Seguridad en cada etapa. El diseño de la instalación de disposición final de los desechos radiactivos acondicionados debe garantizar la seguridad y protección radiológica de las personas y del medio ambiente durante todas las fases de vida de la instalación. En el caso de un repositorio cerca de la superficie se consideran las siguientes fases:

- a) Fase de explotación: Es el periodo en el que se lleva a cabo la colocación de los desechos radiactivos en la instalación,
- b) Fase de vigilancia: Es el periodo que se inicia una vez finalizada la fase de explotación y durante el cual se realiza una vigilancia pasiva de los sistemas de confinamiento, con el objetivo de verificar que no se produzcan descargas de radionucleidos que signifiquen riesgos inaceptables para las personas y el medio ambiente. Su duración no puede ser superior a 300 años.
- c) Fase de libre utilización: Es el periodo que se inicia cuando el emplazamiento puede ser utilizado para cualquier actividad sin ningún tipo de restricción radiológica.

Artículo 76. Inventario y homogeneidad. En las instalaciones de disposición final de los desechos radiactivos se deberá establecer un inventario máximo de actividad para los isótopos radiológicamente más significativos, garantizando la homogeneidad en la distribución de la actividad en todo el emplazamiento.

Sección Decimosegunda

De los Requisitos de Aseguramiento de la Calidad

Artículo 77. Aseguramiento de la Calidad. Las entidades generadoras y las instalaciones de gestión deberán presentar a la Autoridad Reguladora Nacional, para su aprobación como parte de la solicitud de licencia, un programa de aseguramiento de la calidad relativo a todos los aspectos de la gestión de desechos radiactivos, con énfasis en los aspectos de importancia para la seguridad y que proporcione la confianza necesaria para que las medidas que se adopten sean las adecuadas para proteger la salud humana y el medio ambiente.

Artículo 78. Equipos adecuados. Las entidades generadoras y las instalaciones de gestión deberán disponer de equipos adecuados, calibrados y en óptimas condiciones de operación a fin de asegurar su normal y correcto funcionamiento, garantizando mediciones confiables. Dichos equipos deberán estar calibrados por el fabricante o por laboratorios secundarios de calibración dosimétrica o empresas debidamente reconocida la competencia por la Autoridad Reguladora Nacional.

Artículo 79. Responsabilidades. La gestión de calidad en la gestión de desechos radiactivos debe delimitar con claridad las responsabilidades y facultades del personal. Esta gestión debe dar certeza de que los bultos de desechos satisfacen los requisitos de aceptación que se requieren. El bulto de desecho radiactivo acondicionado para su disposición final debe estar acreditado por una entidad competente.

Artículo 80. Evaluación de la seguridad. El Programa de Aseguramiento de la Calidad incluirá la evaluación de seguridad y se evaluará a través de los controles de calidad, inspecciones de las instalaciones y procesos para reducir al mínimo la ocurrencia de accidentes / incidentes. Cuando se realicen cambios en la gestión de desechos y se efectúan procedimientos operativos o a los requisitos reguladores, la evaluación de la seguridad será revisada para asegurar que el impacto potencial no ha aumentado como resultado de los cambios introducidos.

Artículo 81. Auditorías. Se llevará a cabo la auditoría (interna y externa) para asegurar que haya una adecuada adherencia a los procedimientos establecidos, instrucciones, especificaciones, Autorizaciones, códigos, normas, programa administrativo u operativo y otros documentos aplicables. La aplicación y eficacia de la garantía de la calidad se

verificará a través de las auditorías de sistemas, auditorías de procesos, auditorías de producto, etc.

Artículo 82. Control de Calidad (QC). El control de calidad incluye las técnicas y actividades operacionales encaminadas al seguimiento y el registro de todos los requisitos esenciales. Se basará en el control de cada elemento del proceso de gestión de desechos, como la calibración, la precisión y la fiabilidad de los instrumentos, técnicas de medición, parámetros de control de procesos, la identificación y confirmación del bulto que contiene desechos radiactivos.

Sección Decimotercera

De los Requisitos de Documentación y Registros

Artículo 83. Conservación de documentación. La Autoridad Reguladora Nacional, las entidades generadoras de desechos y las instalaciones de gestión deben conservar la documentación y registros adecuados para satisfacer los requisitos legales y las propias necesidades. Los registros deben mantenerse en lugares seguros y en condiciones que permitan consultarlos y entenderlos a personas distintas de las que los elaboran.

Artículo 84. Información en entidades generadoras. Para garantizar el control en todas las etapas de la gestión de los desechos radiactivos las entidades generadoras deben poseer la siguiente información:

- a) Desechos radiactivos generados (fecha, área donde se generó, tipo, actividad, etc.)
- b) Desechos radiactivos almacenados
- c) Desechos radiactivos desclasificados
- d) Materiales radiactivos vertidos al medio ambiente por vía convencional
- e) Desechos radiactivos transferidos a las instalaciones de gestión.

Esta información se mantiene, en las entidades generadoras por el período que defina la Autoridad Reguladora Nacional, y/o hasta que todos los desechos radiactivos sean transferidos a una instalación de gestión. Esta información se le suministrará a la Autoridad Reguladora Nacional con la regularidad que éste lo prescriba, además de cualquier otra información que se considere oportuna.

Artículo 85. Información en entidades de gestión. Para garantizar el control en todas las etapas de la gestión de los desechos radiactivos las entidades de gestión deben poseer la siguiente información:

- 1. Desechos radiactivos recolectados en las entidades generadoras,
- 2. Desechos radiactivos almacenados para decaimiento,
- 3. Desechos radiactivos desclasificados,
- 4. Materiales radiactivos vertidos al medio ambiente por vía convencional,

5. Desechos radiactivos sin acondicionar, de períodos de semidesintegración mayor de 100 días, almacenados temporalmente, separados por tipos: sólidos, líquidos y fuentes selladas en desuso,
6. Desechos radiactivos acondicionados almacenados temporalmente,
7. Desechos radiactivos almacenados definitivamente (en la instalación de disposición final).
8. Fuentes selladas en desuso sin acondicionar

Esta documentación se mantendrá actualizada en las instalaciones de gestión de desechos radiactivos durante todo el tiempo de operación, y se le suministrará a la Autoridad Reguladora Nacional con la regularidad que esta lo prescriba, así como cualquier otra información que dicha Autoridad considere oportuno. Finalizada esta fase la Autoridad Reguladora Nacional dispondrá su destino.

Artículo 86. Información al Regulador. Los titulares licenciados deben enviar a la Autoridad Reguladora Nacional, con la periodicidad exigida, su inventario de desechos radiactivos y un informe relativo a las actividades realizadas durante el período con los desechos radiactivos, donde se incluyan las descargas realizadas, así como la entrega de desechos radiactivos a otra entidad.

Artículo 87. Registro Nacional. La Autoridad Reguladora Nacional establecerá y mantendrá actualizado un registro nacional sobre desechos radiactivos y fuentes radiactivas en desuso, para los desechos que contienen o están contaminados con radionucleidos con periodo de semidesintegración mayores de 100 días. Deben mantenerse actualizados los siguientes registros:

1. Registro de Desechos Radiactivos Sólidos Almacenados ver anexo 2
2. Registro de Desechos Radiactivos Líquidos Almacenados ver anexo 3
3. Registro de Fuentes Selladas en Desuso Almacenadas ver anexo 4

Artículo 88. Trazabilidad. Los registros asociados a cada una de las etapas de la gestión de los desechos radiactivos (la información descrita en el artículo 79), deben estar estrechamente relacionados, de forma que se garantice la trazabilidad de los desechos y las fuentes selladas en desuso en todas las etapas.

Sección Decimocuarta

De la Caracterización Radiológica de los Desechos Radiactivos

Artículo 89. Caracterización. Las entidades generadoras deben conocer las características radiológicas de los desechos radiactivos que generan y las entidades de gestión deben contar con los equipos y/o las técnicas de medición que permitan conocer y/o verificar las características radiológicas de los desechos radiactivos tales como: actividad total,

concentración de actividad y contenido isotópico, entre otras, debiendo ser adecuadas a los tipos de desechos que se gestionan.

Sección Decimoquinta

De la Información al Órgano Regulador

Artículo 90. Evidencia documental. Los titulares deben en todo momento poder brindar información a la Autoridad Reguladora Nacional de evidencia documental de los aspectos relativos a la gestión de desechos radiactivos y en especial de la desclasificación de desechos radiactivos y el vertido o la descarga de materiales radiactivos al medio ambiente.

Artículo 91. Intención de transferencia. Los titulares licenciados están en la obligación de informar por escrito y anticipadamente a la Autoridad Reguladora Nacional de toda transferencia o transporte de sus desechos radiactivos a otras entidades autorizadas.

Artículo 92. Sucesos anormales. Los titulares licenciados están en la obligación de informar de forma inmediata a la Autoridad Reguladora Nacional sobre la ocurrencia de cualquier suceso anormal durante el manejo de los desechos radiactivos. En caso de pérdida, robo o extravío de cualquier desecho radiactivo o fuente sellada en desuso, el titular de la autorización deberá comunicarlo con prontitud (24 horas) a la Autoridad Reguladora Nacional y presentar en un plazo de 15 días un informe por escrito sobre el asunto y las medidas adoptadas.

Artículo 93. Descargas no autorizadas. Si se han descargado materiales radiactivos al medio ambiente rebasando los niveles de desclasificación establecidos en la normativa técnica correspondiente, o si se han vertido desechos rebasando los límites de una autorización extendida por la Autoridad Reguladora Nacional, el titular de la autorización deberá comunicarlo con prontitud (24 horas) a la Autoridad Reguladora Nacional y presentar en un plazo de 15 días un informe por escrito sobre el asunto y las medidas adoptadas.

Sección Decimosexta

De la Clausura y Cierre Definitivo

Artículo 94. Plan de Clausura. El operador deberá desarrollar planes para la clausura y el cierre definitivo, incluyendo el período de transición, los cuales deberán ser aprobados por la Autoridad Reguladora Nacional desde la etapa de diseño y actualizados periódicamente. El plan final de clausura (después de revisión del plan inicial) debe ser aprobado antes de permitir el inicio de la ejecución de dicho plan.

Artículo 95. Durante Clausura. El titular licenciado debe cerciorarse de que se disponga de los medios adecuados para la gestión en condiciones de seguridad de los desechos que se generen durante la clausura de la instalación. Deben preverse grandes volúmenes de

desechos en relativamente poco tiempo y estas corrientes de desechos pueden ser diferentes en cuanto a tipo y actividad, a las comúnmente manejadas. Las técnicas de desmantelamiento y descontaminación durante la clausura deben seleccionarse de modo que minimicen la generación de los desechos y la contaminación ambiental.

Artículo 96. Cierre definitivo. Los titulares licenciados informarán a la Autoridad Reguladora Nacional sobre la culminación de trabajos donde se emplearon sustancias radiactivas u otras fuentes de radiaciones ionizantes. El interesado solicitará permiso de cierre definitivo de las prácticas, identificando el destino final de las fuentes de radiación y un plan de clausura de la instalación.

Artículo 97. Clausura y Cierre aprobados. La Autoridad Reguladora Nacional evaluará el estado final de una instalación clausurada y tomará decisión de si las condiciones han sido cumplidas para permitir la culminación de la práctica y/o liberación del control regulador, o bien de la necesidad de actividades o controles adicionales.

Sección Decimoséptima

Del Manual de Seguridad

Artículo 98. Manual de Seguridad. En cada etapa de la instalación de la gestión de desechos radiactivos (por ejemplo durante el emplazamiento, diseño, construcción, operación, modificación y clausura), el operador deberá preparar y mantener actualizado el Manual de Seguridad (de protección radiológica) y los análisis de seguridad de soporte. El manual de seguridad y los análisis de seguridad deberán ser lo suficientemente detallados y comprensibles como para suministrar la información técnica de partida en apoyo a la solicitud de autorización y para servir como una base para la toma de decisiones y el proceso de aprobación

Artículo 99. Descripción. El Manual de Seguridad de una instalación de gestión de desechos radiactivos deberá describir todos los aspectos de la seguridad del emplazamiento, el diseño de la instalación, los controles gerenciales y los criterios reguladores. El manual de seguridad y los análisis de soporte deberán demostrar el nivel de protección que se asegura y deberán servir de garantía de que los requisitos de seguridad van a ser cumplidos.

Sección Decimoctava

Artículo 100. Conocimientos de Protección Radiológica. Los titulares de autorización deben garantizar que los trabajadores ocupacionalmente expuestos conozcan las disposiciones sobre protección radiológica. El encargado de protección radiológica deberá cumplir además con los requisitos pertinentes y su respectiva Reglamentación.

Artículo 101. Conocimientos en la gestión de desechos radiactivos. El personal de las entidades generadoras y de gestión debe poseer los conocimientos y habilidades técnicas necesarias en materia de gestión de desechos radiactivos. La comprobación de estos conocimientos será realizada periódicamente.

Artículo 102. Programas de capacitación. Deben establecerse programas apropiados de capacitación del personal para impartirle experiencia técnica precisa, fomentar la indispensable dedicación a la calidad y seguridad y mantenerlo al corriente de las innovaciones tecnológicas.

Sección Decimonovena

De la Seguridad y Protección Radiológica

Artículo 103. Seguridad. Las medidas de protección radiológica adoptadas durante la manipulación de desechos radiactivos deben asegurar la protección de las personas contra la irradiación y contaminación externa e interna, evitar la contaminación superficial y del aire de los locales de trabajo y el medio ambiente.

Se debe promover y sostener una cultura de seguridad para mantener una actitud interrogante y de aprendizaje ante la protección y la seguridad, considerando:

- a. Establecer principios rectores y procedimientos que estipulen claramente que la protección y la seguridad son asuntos de alta prioridad.
- b. Corregir y detectar rápidamente los problemas que afecten la protección y la seguridad.
- c. Precisar claramente la responsabilidad de cada individuo en materia de protección y seguridad a través de una estructura jerárquica.
- d. Adoptar líneas de comunicación y disposiciones organizativas, cuyo resultado sea la circulación fluida y específica de la información en materia de protección y seguridad a todos los niveles.

Artículo 104. Medidas de Protección Radiológica. Entre las principales medidas de protección radiológica a adoptar se destacan: la clasificación y delimitación correctas de zonas y áreas de trabajo, la planificación de los trabajos, la instalación y uso racional de los sistemas de ventilación y otros sistemas importantes para la seguridad, el cumplimiento de las medidas de protección contra irradiación y contaminación externa e interna, la adecuada organización de todas las actividades, incluyendo la recolección, manejo y almacenamiento de los desechos radiactivos.

Artículo 105. Enfoque integrado. Establecer un sistema de seguridad integrado que incluye la protección física y la seguridad radiológica de los desechos radiactivos y las fuentes selladas en desuso, en todas las etapas de la gestión.

Sección Vigésima

De los Planes de Emergencia

Artículo 106. Plan de emergencia. Las instalaciones donde se manipulen desechos radiactivos deben contar con un plan de emergencia radiológica en correspondencia con lo establecido en la legislación nacional vigente. Este plan debe considerar:

- a) el pronóstico de posibles accidentes y las medidas para su prevención,
- b) disposiciones para la pronta identificación de condiciones anormales,
- c) el orden de información a las entidades y organismos competentes
- d) medidas a adoptar para el aislamiento y la liquidación de las consecuencias
- e) forma de evacuación del personal en caso necesario
- f) medidas a adoptar para la liquidación de los efectos del accidente y la protección del personal durante la realización de estos trabajos
- g) medios técnicos y de protección para realizar los trabajos de recuperación

Estas precisiones de emergencia deben ser probadas en un ejercicio antes de iniciar las operaciones de una nueva instalación que genere o gestione desechos radiactivos.

Artículo 107. Emergencias. Las entidades deben contar con los recursos para enfrentar situaciones de emergencia. Debe disponerse de materiales para la protección individual (guantes, gabacha, respiradores, etc.), para la descontaminación (detergentes, soluciones descontaminantes, cepillos, material absorbente, herramientas básicas y otros), para la recolección de desechos (bolsas, envases para líquidos, etc.), para aislar un área determinada (barreras, sogas, señales con símbolos de peligro radiactivo, etc.) y estos deben estar adecuadamente almacenados y señalizados. En los lugares donde se manipulen o almacenen desechos radiactivos se debe garantizar adecuada ventilación.

Sección Vigésimo-primer

Del Reciclado y Reutilización de material radiactivo

Artículo 108. Opciones. El reciclado y reutilización de materiales radiactivos debe considerarse como una alternativa a la disposición final, si lo permiten las circunstancias. Entre las posibles opciones se incluyen la reutilización de fuentes selladas y la descontaminación y reutilización de equipos y ropa protectora. La reutilización y el reciclado de los materiales radiactivos deben someterse a la aprobación de la Autoridad Reguladora Nacional.

Sección Vigésimo-segunda

De las salvaguardias nucleares

Artículo 109. Salvaguardias. Los requisitos relacionados con las salvaguardias nucleares deberán ser considerados en el diseño y la operación de las instalaciones de gestión de desechos para las cuales aplican estas salvaguardias nucleares y deberán ser implementadas de tal

manera que no se comprometa la seguridad de la instalación. Es necesario tener conocimiento de la existencia de desechos que contienen materiales fisibles y declararlos según corresponda.

Sección Vigésimo-tercera

De la Transferencia de desechos radiactivos

Artículo 110. Transferencia autorizada. La transferencia de los desechos radiactivos o fuentes radiactivas de una instalación a otra es permitida solamente con la autorización de la Autoridad Reguladora Nacional.

Artículo 111. Recepción autorizada. Los desechos radiactivos procedentes de otra entidad las podrá recibir sólo el personal capacitado y debidamente autorizado mediante licencia para ello por la Autoridad Reguladora Nacional

Artículo 112. Documentación. Los titulares, al entregar fuentes selladas en desuso a otro usuario autorizado o a la institución de gestión de desechos radiactivos, deberá entregar toda la documentación o información que posea sobre estas fuentes (certificados u otro documento donde se describa el radionucleido, actividad, fecha de referencia, fabricante, resultados de ensayos de hermeticidad, entre otros.).

Sección Vigésimo-cuarta

De las Inspecciones y Sanciones

Artículo 113. Inspecciones. Los titulares autorizados deben facilitar el acceso a los inspectores de las autoridades competentes a fin de que puedan realizar las inspecciones correspondientes, así como prestar asistencia y brindar toda la información que los inspectores soliciten.

Artículo 114. Suspensión, cancelación o revocación. La Autoridad Reguladora Nacional podrá, previa comprobación, declarar la suspensión, cancelación o revocación de la autorización otorgada, en caso de violación o incumplimiento de los requisitos reflejados en el presente Reglamento, en cualquier legislación vigente en materia de protección radiológica o en las condiciones de vigencia reflejadas en la autorización. Estas medidas de carácter administrativo, serán tomadas, sin perjuicio de exigir la responsabilidad civil, penal o laboral en que pueda haberse incurrido.

Sección Vigésimo-quinta

De las actividades de Investigación y Desarrollo

Artículo 115. Investigación-Desarrollo. Los titulares autorizados, en caso de ser necesario, deben realizar trabajos de investigación y desarrollo orientados a la amplitud y necesidades a fin de optimizar el programa de gestión de desechos radiactivos

Artículo 116. Actualización. Las entidades que gestionen desechos radiactivos y la autoridad reguladora nacional, deben tener en cuenta las enseñanzas derivadas de la experiencia operacional y las investigaciones nacionales e internacionales a fin de ir actualizando equipos, procedimientos y requisitos de seguridad.

CAPÍTULO VII

DE LOS REQUISITOS DE DESCLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS RADIATIVOS

Artículo 117. Desclasificación. La desclasificación de materiales radiactivos constituye una forma de gestión efectiva en la reducción de los desechos que necesiten de procesamiento y almacenamiento posteriores. Los desechos radiactivos cuyo contenido de actividad esté por debajo de los niveles de desclasificación establecidos por la Autoridad Reguladora Nacional en la normativa técnica correspondiente podrán ser desclasificados para su posterior gestión por las vías convencionales.

Artículo 118. Criterios para desclasificación. Los niveles establecidos por la Autoridad Reguladora Nacional para la desclasificación de los desechos con bajo contenido radiactivo, garantizarán que las dosis de radiación a los miembros del público, como consecuencia de su gestión por las vías convencionales, no excedan los valores siguientes:

- a) Una dosis efectiva de 0.01 mSv un año al individuo más expuesto (persona representativa),
- b) Una dosis efectiva colectiva comprometida de 1 Sv persona por las incorporaciones producidas en un año,
- c) Una dosis a la piel (exposiciones localizadas) de 50 mSv por año y
- d) Una dosis efectiva debida a sucesos potenciales de baja probabilidad de 1 mSv en un año.

Artículo 119. Optimización. En casos excepcionales la Autoridad Reguladora Nacional podrá autorizar la desclasificación de desechos con un contenido de material radiactivo por encima de los niveles de desclasificación establecidos.

Artículo 120. Forma. Queda demostrado que la desclasificación de estos materiales es la opción óptima desde el punto de vista de la protección radiológica, teniendo en cuenta los factores sociales y económicos asociados con bajo contenido radiactivo podrá ser incondicional o condicional.

Artículo 121. Desclasificación incondicional. La desclasificación incondicional supone que el material podrá ser gestionado por cualquiera de las vías de gestión convencionales existentes. La desclasificación incondicional se aplica a desechos cuyo contenido de

radiactividad no supera los niveles de desclasificación establecidos por la Autoridad Reguladora Nacional en la normativa técnica correspondiente.

Artículo 122. Desclasificación condicional. La desclasificación condicional supone que el material sea gestionado por una vía de gestión convencional previamente seleccionada y para la cual el solicitante de la autorización deberá demostrar a satisfacción de la Autoridad Reguladora Nacional que los riesgos asociados no son significativos. La desclasificación condicional se aplica a desechos con contenido radiactivos bajos, pero superiores a los niveles de desclasificación establecidos en el presente Reglamento anexo 6 y 7.

Artículo 123. Supletoriedad. La desclasificación de desechos con bajo contenido radiactivo producidos en instalaciones radiactivas o procedentes de una práctica bajo control regulador, se realiza sin perjuicio del cumplimiento de la legislación vigente aplicable a estos materiales en sus posteriores etapas de gestión convencional.

Artículo 124. Control en origen. Previo a la desclasificación de desechos con bajo contenido radiactivo se aplica un programa para el control radiológico de los mismos, con el objetivo de garantizar que los contenidos de radiactividad en los desechos a desclasificar sean iguales o inferiores a los niveles de desclasificación y que su medida o estimación sea fiable. Este programa para el control radiológico deberá ser previamente aprobado por la Autoridad Reguladora Nacional y estará sujeto a revisión periódica por el mismo.

Artículo 125. Aseguramiento de la Calidad. Los procesos de desclasificación deben estar incluidos en el marco del programa de Aseguramiento de la Calidad de la entidad que los gestiona, acorde con las cantidades de materiales y las prácticas de gestión posterior involucradas en el proceso. Todos los procesos asociados a la desclasificación deben estar debidamente documentados mediante procedimientos escritos y debe estar implementado un sistema de registros adecuado.

Artículo 126. Información. Los titulares licenciados que hayan sido autorizados para llevar a cabo la desclasificación de materiales, deben remitir semestralmente a la Autoridad Reguladora Nacional, un informe sobre las actividades realizadas, indicando las cantidades y características de los desechos radiactivos desclasificados y las prácticas de gestión posterior involucradas en el proceso si así fuese necesario. El informe debe de llevar el formato del anexo 2.

Artículo 127. Solicitud de autorización. La solicitud de autorización de desclasificación condicional debe estar acompañada de la documentación siguiente: origen y caracterización de los desechos a desclasificar, contenido del programa de control radiológico de estos desechos, identificación de la vía de gestión posterior en la que estarán involucrados los desechos, la evaluación del impacto radiológico asociado a su

gestión y los valores de los niveles de desclasificación condicional que se deriven en consecuencia.

Artículo 128. Requisitos previos. Antes de proceder a la desclasificación (incondicional y condicional) se eliminará toda identificación o símbolo de material radiactivo (ver la norma sobre la señalización de fuentes de radiaciones ionizantes).

Artículo 129. Dilución y/o fraccionamiento deliberados. Los titulares responsables por la gestión de desechos no deberán realizar la dilución ni el fraccionamiento deliberado de este material con la finalidad de alcanzar valores de concentración o de contenido de material radiactivo por debajo de los niveles de dispensa sin la aprobación previa de la Autoridad Reguladora Nacional.

Artículo 130. Investigación posterior. Aun cuando usualmente sea innecesario regular los materiales radiactivos así como su utilización luego de su desclasificación, pueden existir situaciones en las cuales sea necesario que la Autoridad Reguladora Nacional analice la conveniencia de establecer algún tipo de control regulador posterior. Por tal motivo la Autoridad Reguladora Nacional podrá, cuando lo considere necesario, investigar tales situaciones y emprender las acciones que considere pertinentes.

Artículo 131. Comercio nacional e internacional. El comercio nacional e internacional de materiales cuyos valores de actividad estén por debajo de los niveles de desclasificación o dispensa establecidos por la Autoridad Reguladora Nacional no deberá estar sujeto al control regulador con fines de protección radiológica. Sin embargo, a solicitud de esta Autoridad las entidades involucradas en el comercio de estos materiales deberán demostrar la observancia de los niveles de desclasificación con el alcance en cada importación deberán permitir la verificación de los materiales por la Autoridad o en su nombre.

CAPÍTULO VII

DE LOS REQUISITOS DE DESCARGA DE MATERIAL

RADIOACTIVO AL AMBIENTE

Artículo 132. Control de descargas. No deberán liberarse sustancias radiactivas al medio ambiente resultantes de prácticas y fuentes autorizadas a no ser que:

- a) Las cantidades de sustancias liberadas satisfagan los límites que al respecto autorice la Autoridad Reguladora Nacional,
- b) Las liberaciones sean controladas,
- c) Las exposiciones del público satisfagan los requisitos que al efecto ha establecido la Autoridad Reguladora Nacional,

- d) Las liberaciones sean optimizadas de acuerdo a lo establecido en el presente Reglamento.

Artículo 133. Responsabilidades de los titulares. Los titulares, durante las operaciones con fuentes bajo su responsabilidad que conlleven la liberación de material radiactivo al medio ambiente cuyo contenido de radionucleidos no esté excluido de las normas ni por debajo de los niveles de desclasificación establecidos por la Autoridad Reguladora Nacional deberán:

- a) Solicitar a la Autoridad Reguladora Nacional una autorización para la liberación de este material, ya sea esta liberación puntual o rutinaria,
- b) Reducir todas las descargas radiactivas al valor más bajo, inferior a los límites de vertido autorizados, que pueda razonablemente alcanzarse,
- c) Monitorear y registrar las descargas de radionucleidos con suficiente detalle y precisión para demostrar la conformidad con los límites autorizados de descarga y permitir la estimación de la exposición del grupo crítico (persona representativa),
- d) Informar a la Autoridad Reguladora Nacional de los resultados del monitoreo de las descargas en los intervalos que sean especificados en la autorización, y
- e) Reportar de inmediato (24 horas) a la Autoridad Reguladora Nacional cuando se realice una descarga que exceda de los límites autorizados.

Artículo 134. Requisitos. La información a presentar a la Autoridad Reguladora Nacional para solicitar una autorización de descarga deberá incluir:

- a) Las características y la actividad del material que será descargado, así como los puntos y métodos potenciales de descarga,
- b) Todas las vías de exposición significativas a través de las cuales los radionucleidos descargados pueden causar exposición del público,
- c) Evaluar los escenarios de descarga¹, las dosis al grupo crítico debidas a las descargas planificadas y demostrar a la Autoridad Reguladora Nacional que, como resultado de la dilución del material liberado las dosis que recibirá el grupo crítico (persona representativa) por todas las vías de exposición no excederán los 100 μ Sv en un año, restricción de dosis establecida en el artículo 5.
- d) Justificar mediante la realización de estudios de optimización apropiados que la descarga es la opción óptima de gestión de los materiales a descargar. Para ello será necesario tener en cuenta en la propuesta posibles procedimientos operacionales diferentes, junto con sus niveles de descarga conexos y cualquier fluctuación prevista durante las operaciones normales.

¹ Para la evaluación de las dosis al grupo crítico (persona representativa) puede seguirse el procedimiento descrito en la publicación WS-G-2.3 del Organismo Internacional de Energía Atómica, párrafos 3.27 a 3.35.

Artículo 135. Caracterización de las descargas. La caracterización de las descargas que deberá presentarse a la Autoridad Reguladora Nacional como parte de la solicitud de autorización deberá incluir:

- a) la composición de los radionucleidos,
- b) la forma química y física de los radionucleidos, particularmente si ésta es relevante desde el punto de vista de su comportamiento ambiental o metabólico,
- c) la cantidad total de los distintos radionucleidos que se prevé sea vertida al año,
- d) los plazos de descarga previstos, incluida la necesidad y probabilidad de un aumento del número de descargas a intervalos más cortos.

Artículo 136. Autorización. La autorización de descarga de material radiactivo al medio ambiente puede ser incluida en la licencia institucional de operación de la instalación o puede ser concedida de forma independiente. Esta autorización no exime a la institución de cumplir con las regulaciones que establezcan otras autoridades nacionales en el ámbito de su competencia (por ejemplo, las vinculadas a la protección del medio ambiente).

Artículo 137. Restricciones de dosis. En el capítulo dos del presente Reglamento se encuentran Las dosis para la descargas y las dosis que recibirá el grupo crítico (persona representativa) por todas las vías de exposición no excederán los 100 μ Sv en un año.

Artículo 138. Límites de descarga. La Autoridad Reguladora Nacional establecerá los límites autorizados de descarga para cada práctica de manera genérica o de manera específica en cada autorización emitida. Los límites de descarga se adjuntarán por escrito o se incorporarán a la autorización y serán los límites legales que el titular de la licencia deberá cumplir.

Artículo 139. Excretas de pacientes. En el caso específico de la práctica de medicina nuclear, las excretas de los pacientes internados con dosis terapéuticas de radioisótopos podrán ser evacuadas por el sistema de drenaje sanitario siempre que se cumplan los requisitos establecidos por la Autoridad Reguladora Nacional en la guía para implementar el Reglamento Técnico de protección radiológica en la práctica médica de medicina nuclear. Las instalaciones que no estén conectadas al sistema de drenaje sanitario deben someter a evaluación y aprobación por parte de la Autoridad Reguladora Nacional, de un sistema de descarga de las excretas demostrando que el impacto radiológico asociado cumple con los requisitos establecidos en el presente Reglamento.

Artículo 140. Niveles de investigación y verificación. Las autorizaciones de descarga se emitirán generalmente referidas a límites anuales de descarga. No obstante, como parte de la autorización de descarga, la Autoridad Reguladora Nacional podrá fijar niveles a más corto plazo a fin de iniciar investigaciones y/o asegurar que los procedimientos utilizados y las condiciones conexas, así como los supuestos utilizados para estimar las dosis, continúan siendo válidos. Aunque en el caso del establecimiento de tales niveles la superación de los

mismos no se considerará un incumplimiento de la autorización legal de descarga, el operador deberá notificar a la Autoridad Reguladora Nacional si se sobrepasan los niveles a más corto plazo (24 horas), declarar las razones por las cuales se han sobrepasado, y proponer medidas de mitigación.

Artículo 141. Período de validez de la autorización de las descargas. El período de validez de los límites de descarga se especificará en la autorización de descarga y se someterá a revisión a los intervalos que establezca en cada caso la Autoridad Reguladora Nacional, en dependencia del monto de las descargas, la experiencia acumulada en la realización de la práctica y otros factores que la Autoridad considere. En cualquier caso se realizará la revisión de la autorización siempre que se produzcan modificaciones en la instalación o en sus condiciones operacionales que puedan, a criterio de la Autoridad, afectar las características o el régimen de descargas radiactivas.

Artículo 142. Monitoreo de las descargas. Los requisitos que deben cumplirse en relación con el monitoreo de las descargas se especificará en la autorización que al respecto se emita. Estos requisitos estarán en correspondencia con la magnitud de las descargas y de los riesgos asociados con ellas y podrá comprender, a criterio de la Autoridad Reguladora Nacional, el monitoreo de los efluentes en los casos de menor riesgo y/o el monitoreo del medio ambiente en el caso de mayores riesgos asociados. El monitoreo de las descargas se realizará con arreglo a un programa de monitoreo que aprobará la Autoridad Reguladora Nacional a partir de la propuesta que hará el operador como parte de la solicitud de autorización para las descargas.

Artículo 143. Impactos transfronterizos. En los casos en que la descarga de material radiactivo desde una práctica autorizada pueda significar un impacto radiológico sobre la población más allá de las fronteras nacionales, la Autoridad Reguladora Nacional asegurará mediante la autorización que conceda que las condiciones y límites establecidos para las descargas garantizan para dicha población, como mínimo, los mismos niveles de protección radiológica que se exigen para los miembros del público dentro de las fronteras nacionales. Alternativamente las condiciones y límites establecidos para las descargas deberán garantizar, cuando sea aplicable, los niveles de protección radiológica que oportunamente se hayan acordado entre los países al efecto.

Artículo 144. Aseguramiento de la calidad. La Autoridad Reguladora Nacional requerirá de los titulares que realizan descargas autorizadas de material radiactivo al medio ambiente la implementación de un programa de aseguramiento de la calidad dirigido a:

- a) asegurar que el vertimiento de estos materiales se realiza mediante procedimientos escritos establecidos y aprobados por la Autoridad,
- b) demostrar la trazabilidad de los procesos mediante la realización de mediciones de verificación, la adecuada calibración de los equipos de medición, la implementación de

los registros adecuados y el cumplimiento de las informaciones a rendir a la Autoridad Reguladora Nacional.

Artículo 145. Incumplimiento de los límites de descarga. En el caso de situaciones imprevistas que exijan verter material radiactivo por encima de los límites especificados en la autorización, el titular de la autorización debe hacer una solicitud especial en la que se expliquen las circunstancias que han originado la situación y también justificar la necesidad de la descarga excepcional. Después de recibir tal solicitud, la Autoridad Reguladora Nacional podrá conceder una autorización especial de descarga si se cumplen los requisitos de dosis que se hayan establecido para tales situaciones en la normativa técnica correspondiente. En otras situaciones en que se rebasen los límites de descarga autorizados el titular de la licencia debe:

- a) Investigar la infracción y sus causas, circunstancias y consecuencias,
- b) Adoptar medidas apropiadas para remediar las circunstancias que llevaron a dicha violación y prevenir la repetición de infracciones similares,
- c) Comunicar a la Autoridad Reguladora Nacional, las causas de la infracción y las medidas correctoras o preventivas que han sido o serán tomadas,
- d) Adoptar cualquier otra medida que exija la Autoridad Reguladora Nacional.

La comunicación de una infracción de los límites autorizados de descarga deberá ser rápida, e inmediata cuando se haya producido o se esté produciendo una situación de emergencia por exposición. La no adopción de medidas correctoras o preventivas oportunas podrá ser motivo para modificar, suspender o retirar la autorización correspondiente y estará sujeto a las disposiciones estipuladas en la legislación nacional pertinente o por la Autoridad Reguladora Nacional.

DISPOSICIONES ESPECIALES

Artículo 146. Normas. A fin de especificar, detallar y asegurar el mejor cumplimiento de las disposiciones establecidas en el presente Reglamento, la Autoridad Reguladora Nacional dictará las normas o providencias que estime pertinentes, en coordinación con las demás Autoridades Competentes.

Artículo 147. Otras disposiciones. La aplicación del presente Reglamento no exime del cumplimiento de otras disposiciones o requisitos que establezcan otras autoridades dentro del ámbito de sus competencias.

Artículo 148. Casos no previstos. Los casos no previstos en el presente Reglamento, serán atendidos y resueltos por la Autoridad Reguladora Nacional, en correspondencia con las demás Autoridades Competentes.

DISPOSICION TRANSITORIA

Primera: Hasta tanto se construyan las instalaciones para la disposición final de los desechos radiactivos, estos deberán ser almacenados adecuadamente y en forma segura por los generadores en sus propias instalaciones, bajo la supervisión y control de la Autoridad Reguladora Nacional o transferirlos a un almacén debidamente autorizado.

DISPOSICION DEROGATORIA

Primera: Se derogan cualesquiera otras normas de igual o inferior jerarquía sobre gestión de desechos radiactivos.

DISPOSICION FINAL

Primera: Toda persona, natural o jurídica, pública o privada que incumpla lo dispuesto en el presente reglamento, siempre y cuando dicho incumplimiento no constituya delito, será sancionada conforme a lo dispuesto en el Reglamento Técnico de Protección Contra las Radiaciones Ionizantes vigente del Artículo 241 al 246.

6. BIBLIOGRAFIA

1. Reglamento de Protección Contra las Radiaciones Ionizantes de Nicaragua, 2011.
2. Proyecto de Reglamento sobre gestión de desechos radiactivos de Bolivia.
3. Principios para la gestión de desechos radiactivos, colección de seguridad No.11-F,1996
4. Aplicación de los conceptos de exclusión, exención y dispensa, guía de seguridad RS-G-1.7,2007
5. Clearance of materials resulting from the use of radionuclides in medicine, industry and research, TECDOC 1000, 1998.
6. Gestión Previa a la Disposición Final de Desechos Radiactivos, GRS part 5, OIEA, 2010.

7. ANEXOS

Anexo 1: modelo de registro de desechos radiactivos almacenados para decaimiento.

Anexo 2: modelo de registro de materiales radiactivos descargados por vía convencional

Anexo 3 modelo de registro de desechos sólidos almacenados

Anexo 4 modelo de registro de desechos líquidos almacenados

Anexo 5 modelo de registro de fuentes selladas en desuso

Anexo 6 Niveles de dispensa para materiales líquidos

Anexo 7 Niveles de dispensa para materiales sólidos

Anexos:

Anexo 1: modelo de registro de desechos radiactivos almacenados para decaimiento.

Código	Tipo de desecho	Radio nucleídos	procedencia	Td en la superficie	Equipo empleado	Tipo de contenedor	volumen	Ubicación en el almacén	Fecha de inicio de almacenamiento	Actividad al recibirse	Fecha prevista descarga	Han sido descargados	Observaciones

Código: código del desecho en el almacén

Tipo de desechos: si es acido líquido o fuente sellada en desuso

Radionucleidos: radionucleido (s) presente:

Procedencia: especificar la entidad

TD en la superficie: tasa de dosis medida en la superficie del contenedor o recipiente con el desecho

Equipo empleado: equipo empleado para la medición de la tasa de dosis

Tipo de contenedor: contenedor empleado para el almacenamiento de los desechos

Volumen: volumen del desecho en cm³

Fecha de inicio de almacenamiento: fecha de inicio del almacenamiento para decaimiento

Actividad a recibirse: actividad de los desechos a recibirse en el almacén para decaimiento

Ubicación: localización exacta de los desechos dentro del almacén

Fecha prevista descarga: fecha prevista para realizar descarga al medioambiente

Han sido descargados?: informar si-no , en caso de Si pasar al anexo 03

Observaciones: algún dato de interés a reflejar en el registro

Anexo 2: modelo de registro de materiales radiactivos descargados por vía convencional

Código	Tipo de desecho	Radio nucleidos	Fecha de descarga	Actividad medida y/o estimada	Fecha de medición	Volumen (cm ³)	Peso kg	Concentración actividad específica	Nivel de dispensa según reglamento	Lugar de descarga	Responsable

Código: código del desecho en el almacén

Tipo de desechos: si es ácido líquido o fuente sellada en desuso

Radionucleidos: radionucleido (s) presente:

Fecha de descarga: fecha en que se realiza la descarga al medioambiente

Actividad: actividad medida o estimada de los desechos al efectuar la descarga

Fecha de medición: fecha de medición o estimación de la actividad

Volumen: volumen del desecho en cm³

Peso: peso del desecho en kilogramos

Concentración: cálculo de la actividad específica del radionucleido

Nivel de dispensa: nivel de dispensa establecido para ese radionucleido según su forma física y su descarga

Lugar de descarga: especificar si es basurero común (sólidos) alcantarilla común (líquidos)

Responsable: nombre del especialista que autorizó la descarga

Anexo 3 modelo de registro de desechos sólidos almacenados

Código	Tipo de desecho	Radio nucleídos	Tipo de contenedor	Volumen cm ³	TD en la superficie	Equipo empleado	Actividad estimada	Ubicación	Observaciones

Código: código del desecho en el almacén
 Tipo de desechos: si es acido líquido o fuente sellada en desuso
 Radionucleidos: radionucleido (s) presente:
 Tipo de contenedor: contenedor empleado para el almacenamiento de los desechos
 Volumen: volumen del desecho en cm³
 TD en la superficie: tasa de dosis medida en la superficie del contenedor o recipiente con el desecho
 Equipo empleado: equipo empleado para la medición de la tasa de dosis
 Actividad estimada: actividad estimada según las mediciones realizadas o información procedente de la entidad
 Ubicación: localización exacta de los desechos dentro del almacén
 Observaciones: algún dato de interés a reflejar en el registro

Anexo 4 modelo de registro de desechos líquidos almacenados

Código	Tipo de desecho	Radio nucleidos	Tipo de contenedor	Volumen L	TD max en la superficie	Equipo empleado	Actividad kBq/l	Ubicación	Observaciones

Código:	código del desecho en el almacén
Tipo de desechos:	si es acido líquido o fuente sellada en desuso
Radionucleidos:	radionucleido (s) presente:
Tipo de contenedor:	contenedor empleado para el almacenamiento de los desechos
Volumen:	volumen del desecho en dm ³
TD en la superficie:	tasa de dosis medida en la superficie del contenedor o recipiente con el desecho
Equipo empleado:	equipo empleado para la medición de la tasa de dosis
Actividad estimada:	actividad estimada según las mediciones realizadas o información procedente de la entidad
Ubicación:	localización exacta de los desechos dentro del almacén
Observaciones:	algún dato de interés a reflejar en el registro

Anexo 5 modelo de registro de fuentes selladas en desuso

Código	Actividad	Radio nucleídos	TD en la superficie	Número de serie de la fuente	fecha de recepción	Equipo del que proviene o tipo de fuente	Tipo de contenedor	Numero de serie del contenedor	Numero de bulto	Ubicación	Observaciones

Código: código del desecho en el almacén

Radionucleidos: radionucleido (s) presente:

Actividad: actividad de la fuente (fecha de medición o de estimación)

TD en la superficie: tasa de dosis medida en la superficie del contenedor o recipiente con el desecho

Numero de serie de la fuente: numero de serie según el fabricante

Fecha de recepción: fecha de recepción de la fuente en el almacén

Equipo del que proviene o Tipo de fuente: especificar por ejemplo de teleterapia, medidor de nivel, detectores de humo, etc.

Tipo de contenedor: las fuentes vienen en sus contenedores con blindajes

Numero de serie del contenedor: los contenedores de las fuente tienen un numero de serie

No del bulto: numero del bulto o embalaje

Ubicación: localización exacta de los desechos dentro del almacén

Observaciones: algún dato de interés a reflejar en el registro

Anexo 6: Niveles de dispensa para los materiales líquidos que contienen o están contaminados con los radionucleidos más utilizados en instalaciones radiactivas

RADIONUCLEIDO	(Bq a⁻¹)	RADIONUCLEIDO	(Bq a⁻¹)
H-3	1×10^{12}	In-111	1×10^8
C-14	1×10^{10}	I-123	1×10^9
Na-22	1×10^5	I-125	1×10^8
Na-24	1×10^8	I-131	1×10^7
P-32	1×10^6	Xe-127	No aplicable
S-35	1×10^9	Xe-133	No aplicable
Cl-36	1×10^{10}	Pm-147	1×10^{10}
K-42	1×10^9	Er-169	1×10^{10}
Ca-45	1×10^{10}	Au-198	1×10^8
Ca-47	1×10^8	Hg-197	1×10^9
Cr-51	1×10^8	Hg-203	1×10^7
Fe-59	1×10^6	Tl-201	1×10^8
Co-57	1×10^9	Ra-226	1×10^6
Co-58	1×10^8	Th-232	1×10^6
Ga-67	1×10^8		
Se-75	1×10^6		
Sr-85	1×10^6		
Sr-89	1×10^9		
Y-90	1×10^{10}		
Mo-99	1×10^8		
Tc-99	1×10^{10}		
Tc-99m	1×10^9		

Anexo 7: Niveles de dispensa para los materiales sólidos que contienen o están contaminados con los radionucleidos más utilizados en instalaciones radiactivas

Radionúclido	Concentración de actividad (Bq/g)	Radionúclido	Concentración de actividad (Bq/g)	Radionúclido	Concentración de actividad (Bq/g)
H-3	100	Co-60m	1000	Nb-95	1
Be-7	10	Co-61	100	Nb-97	10
C-14	1	Co-62m	10	Nb-98	10
F-18	10	Ni-59	100	Mo-90	10
Na-22	0.1	Ni-63	100	Mo-93	10
Na-24	1	Ni-65	10	Mo-99	10
Si-31	1000	Cu-64	100	Mo-101	10
P-32	1000	Zn-65	0.1	Tc-96	1
P-33	1000	Zn-69	1000	Tc-96m	1000
S-35	100	Zn-69m	10	Tc-97	10
Cl-36	1	Ga-72	10	Tc-97m	100
Cl-38	10	Ge-71	10000	Tc-99	1
K-42	100	As-73	1000	Tc-99m	100
K-43	10	As-74	10	Ru-97	10
Ca-45	100	As-76	10	Ru-103	1
Ca-47	10	As-77	1000	Ru-105	10
Sc-46	0.1	Se-75	1	Ru-106	0.1
Sc-47	100	Br-82	1	Rh-103m	10000
Sc-48	1	Rb-86	100	Rh-105	100
V-48	1	Sr-85	1	Pd-103	1000
Cr-51	100	Sr-85m	100	Pd-109	100
Mn-51	10	Sr-87m	100	Ag-105	1
Mn-52	1	Sr-89	1000	Ag-110m	0.1
Mn-52m	10	Sr-90	1	Ag-111	100
Mn-53	100	Sr-91	10	Cd-109	1
Mn-54	0.1	Sr-92	10	Cd-115	10
Mn-56	10	Y-90	1000	Cd-115m	100
Fe-52	10	Y-91	100	In-111	10
Fe-55	1000	Y-91m	100	In-113m	100
Fe-59	1	Y-92	100	In-114m	10
Co-55	10	Y-93	100	In-115m	100
Co-56	0.1	Zr-93	10	Sn-113	1
Co-57	1	Zr-95	1	Sn-125	10
Co-58	1	Zr-97	10	Sb-122	10
Co-58m	10000	Nb-93m	10	Sb-124	1
Co-60	0.1	Nb-94	0.1	Sb-125	0.1

Reglamento para la Gestión de Desechos Radiactivos

Radionúclido	Concentración de actividad (Bq/g)	Radionúclido	Concentración de actividad (Bq/g)	Radionúclido	Concentración de actividad (Bq/g)
Te-123m	1	Er-171	100	Ra-227	100
Te-125m	1000	Tm-170	100	Th-226	1000
Te-127	1000	Tm-171	1000	Resto de los radionúclidos de origen natural	1
Te-127m	10	Yb-175	100	Th-229	0.1
Te-129	100	Lu-177	100	Pa-230	10
Te-129m	10	Hf-181	1	Pa-233	10
Te-131	100	Ta-182	0.1	U-230	10
Te-131m	10	W-181	10	U-231	100
Te-132	1	W-185	1000	U-232	0.1
Te-133	10	W-187	10	U-233	1
Te-133m	10	Re-186	1000	U-236	10
Te-134	10	Re-188	100	U-237	100
I-123	100	Os-185	1	U-239	100
Cs-138	10	Os-191	100	U-240	100
Ba-131	10	Os-191m	1000	Np-237	1
Ba-140	1	Os-193	100	Np-239	100
La-140	1	Ir-190	1	Np-240	10
Ce-139	1	Ir-192	1	Pu-234	100
Ce-141	100	Ir-194	100	Pu-235	100
Ce-143	10	Pt-191	10	Pu-236	1
Ce-144	10	Pt-193m	1000	Pu-237	100
Pr-142	100	Pt-197	1000	Pu-238	0.1
Pr-143	1000	Pt-197m	100	Pu-239	0.1
Nd-147	100	Au-198	10	Pu-240	0.1
Nd-149	100	Au-199	100	Pu-241	10
Pm-147	1000	Hg-197	100	Pu-242	0.1
Pm-149	1000	Hg-197m	100	Pu-243	1000
Sm-151	1000	Hg-203	10	Pu-244	0.1
Sm-153	100	Tl-200	10	Am-241	0.1
Eu-152	0.1	Tl-201	100	Am-242	1000
Eu-152m	100	Tl-202	10	Am-242m	0.1
Eu-154	0.1	Tl-204	1	Am-243	0.1
Eu-155	1	Pb-203	10	Cm-242	10
Gd-153	10	Bi-206	1	Cm-243	1
Gd-159	100	Bi-207	0.1	Cm-244	1
Tb-160	1	Po-203	10	Cm-245	0.1

Reglamento para la Gestión de Desechos Radiactivos

Radionúclido	Concentración de actividad (Bq/g)	Radionúclido	Concentración de actividad (Bq/g)	Radionúclido	Concentración de actividad (Bq/g)
Dy-165	1000	Po-205	10	Cm-246	0.1
Dy-166	100	Po-207	10	Cm-247	0.1
Ho-166	100	At-211	1000	Cm-248	0.1
Er-169	1000	Ra-225	10	Bk-249	100
Cf-246	1000	Cf-253	100	Fm-255	100
Cf-248	1	Cf-254	1		
Cf-249	0.1	Es-253	100		
Cf-250	1	Es-254	0.1		
Cf-251	0.1	Es-254m	10		
Cf-252	1	Fm-254	10000		

Mezclas de radionúclidos.

Para los materiales que contengan una mezcla de radionúclidos debe aplicarse la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(\text{concentración de actividad})_i} \leq 1$$

Donde C_i es la concentración (en Bq/g) del radionucleido i-ésimo de origen artificial en el material, $(\text{concentración de actividad})_i$ es el valor de la concentración de actividad para el radionúclido i en el material y n es el número de radionúclidos presentes.

Los niveles de dispensa han sido tomados de la Guía de Seguridad del OIEA, RS-G-1.7

