# Normas de seguridad del OIEA

**para la protección de las personas y el medio ambiente**

# Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad

Patrocinada conjuntamente por
AEN de la OECD, CE, FAO, OIEA, OIT, OMS, OPS, PNUMA

NEA · European Commission · FAO · IAEA · ILO · WHO · PAHO · UNEP

## Requisitos de Seguridad Generales, Parte 3

## Nº GSR Part 3

IAEA
Organismo Internacional de Energía Atómica

# NORMAS DE SEGURIDAD DEL OIEA Y PUBLICACIONES CONEXAS

## NORMAS DE SEGURIDAD DEL OIEA

Con arreglo a lo dispuesto en el artículo III de su Estatuto, el OIEA está autorizado a establecer o adoptar normas de seguridad para proteger la salud y reducir al mínimo el peligro para la vida y la propiedad, y a disponer lo necesario para aplicar esas normas.

Las publicaciones mediante las cuales el OIEA establece las normas pertenecen a la ***Colección de Normas de Seguridad de OIEA***. Esta colección abarca la seguridad nuclear, radiológica, del transporte y de los desechos. La colección comprende las siguientes categorías: **Nociones Fundamentales de Seguridad, Requisitos de Seguridad y Guías de Seguridad**.

Para obtener información sobre el programa de normas de seguridad del OIEA puede consultarse el sitio del OIEA:

http://www-ns.iaea.org/standards/

En este sitio se encuentran los textos en inglés de las normas de seguridad publicadas y de los proyectos de normas. También figuran los textos de las normas de seguridad publicados en árabe, chino, español, francés y ruso, el Glosario de Seguridad del OIEA y un informe de situación sobre las normas de seguridad que están en proceso de elaboración. Para más información se ruega ponerse en contacto con el OIEA en la dirección: Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Viena (Austria).

Se invita a los usuarios de las normas de seguridad del OIEA a informar al Organismo sobre su experiencia en la utilización de las normas (por ejemplo, si se han utilizado como base de los reglamentos nacionales, para realizar exámenes de la seguridad o para impartir cursos de capacitación), con el fin de asegurar que sigan satisfaciendo las necesidades de los usuarios. Se puede hacer llegar la información a través del sitio del OIEA o por correo postal a la dirección anteriormente señalada, o por correo electrónico a la dirección: Official.Mail@iaea.org.

## PUBLICACIONES CONEXAS

El OIEA facilita la aplicación de las normas y, con arreglo a las disposiciones de los artículos III y VIII.C de su Estatuto, pone a disposición información relacionada con las actividades nucleares pacíficas, fomenta su intercambio, y sirve de intermediario para ello entre sus Estados Miembros.

Los informes sobre seguridad en las actividades nucleares se publican como **Informes de Seguridad**, en los que se ofrecen ejemplos prácticos y métodos detallados que se pueden utilizar en apoyo de las normas de seguridad.

Existen asimismo otras publicaciones del OIEA relacionadas con la seguridad, como las relativas a la **preparación y respuesta para casos de emergencia**, los **informes sobre evaluación radiológica**, los **informes del INSAG** (Grupo Internacional Asesor en Seguridad Nuclear), los **informes técnicos**, y los **documentos TECDOC**. El OIEA publica asimismo informes sobre accidentes radiológicos, manuales de capacitación y manuales prácticos, así como otras obras especiales relacionadas con la seguridad.

Las publicaciones relacionadas con la seguridad física aparecen en la ***Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA*.**

La ***Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA*** comprende publicaciones de carácter informativo destinadas a fomentar y facilitar la investigación, el desarrollo y la aplicación práctica de la energía nuclear con fines pacíficos. Incluye informes y guías sobre la situación y los adelantos de las tecnologías, así como experiencias, buenas prácticas y ejemplos prácticos en relación con la energía nucleoeléctrica, el ciclo del combustible nuclear, la gestión de desechos radiactivos y la clausura.

# PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y SEGURIDAD DE LAS FUENTES DE RADIACIÓN: NORMAS BÁSICAS INTERNACIONALES DE SEGURIDAD

Los siguientes Estados son Miembros del Organismo Internacional de Energía Atómica:

AFGANISTÁN
ALBANIA
ALEMANIA
ANGOLA
ANTIGUA Y BARBUDA
ARABIA SAUDITA
ARGELIA
ARGENTINA
ARMENIA
AUSTRALIA
AUSTRIA
AZERBAIYÁN
BAHAMAS
BAHREIN
BANGLADESH
BARBADOS
BELARÚS
BÉLGICA
BELICE
BENIN
BOLIVIA, ESTADO PLURINACIONAL DE
BOSNIA Y HERZEGOVINA
BOTSWANA
BRASIL
BRUNEI DARUSSALAM
BULGARIA
BURKINA FASO
BURUNDI
CAMBOYA
CAMERÚN
CANADÁ
CHAD
CHILE
CHINA
CHIPRE
COLOMBIA
CONGO
COREA, REPÚBLICA DE
COSTA RICA
CÔTE DÕIVOIRE
CROACIA
CUBA
DINAMARCA
DJIBOUTI
DOMINICA
ECUADOR
EGIPTO
EL SALVADOR
EMIRATOS ÁRABES UNIDOS
ERITREA
ESLOVAQUIA
ESLOVENIA
ESPAÑA
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
ESTONIA
ETIOPÍA
EX REPÚBLICA YUGOSLAVA DE MACEDONIA
FEDERACIÓN DE RUSIA
FIJI
FILIPINAS
FINLANDIA
FRANCIA
GABÓN
GEORGIA
GHANA
GRECIA
GUATEMALA
GUYANA
HAITÍ
HONDURAS
HUNGRÍA
INDIA
INDONESIA
IRÁN, REPÚBLICA ISLÁMICA DEL
IRAQ
IRLANDA
ISLANDIA
ISLAS MARSHALL
ISRAEL
ITALIA
JAMAICA
JAPÓN
JORDANIA
KAZAJSTÁN
KENYA
KIRGUISTÁN
KUWAIT
LESOTHO
LETONIA
LÍBANO
LIBERIA
LIBIA
LIECHTENSTEIN
LITUANIA
LUXEMBURGO
MADAGASCAR
MALASIA
MALAWI
MALÍ
MALTA
MARRUECOS
MAURICIO
MAURITANIA
MÉXICO
MÓNACO
MONGOLIA
MONTENEGRO
MOZAMBIQUE
MYANMAR
NAMIBIA
NEPAL
NICARAGUA
NÍGER
NIGERIA
NORUEGA
NUEVA ZELANDIA
OMÁN
PAÍSES BAJOS
PAKISTÁN
PALAU
PANAMÁ
PAPUA NUEVA GUINEA
PARAGUAY
PERÚ
POLONIA
PORTUGAL
QATAR
REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA E IRLANDA DEL NORTE
REPÚBLICA ÁRABE SIRIA
REPÚBLICA CENTROAFRICANA
REPÚBLICA CHECA
REPÚBLICA DE MOLDOVA
REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DEL CONGO
REPÚBLICA DEMOCRÁTICA POPULAR LAO
REPÚBLICA DOMINICANA
REPÚBLICA UNIDA DE TANZANÍA
RUMANIA
RWANDA
SAN MARINO
SANTA SEDE
SENEGAL
SERBIA
SEYCHELLES
SIERRA LEONA
SINGAPUR
SRI LANKA
SUDÁFRICA
SUDÁN
SUECIA
SUIZA
SWAZILANDIA
TAILANDIA
TAYIKISTÁN
TOGO
TRINIDAD Y TABAGO
TÚNEZ
TURKMENISTÁN
TURQUÍA
UCRANIA
UGANDA
URUGUAY
UZBEKISTÁN
VANUATU
VENEZUELA, REPÚBLICA BOLIVARIANA DE
VIET NAM
YEMEN
ZAMBIA
ZIMBABWE

El Estatuto del Organismo fue aprobado el 23 de octubre de 1956 en la Conferencia sobre el Estatuto del OIEA celebrada en la Sede de las Naciones Unidas (Nueva York); entró en vigor el 29 de julio de 1957. El Organismo tiene la Sede en Viena. Su principal objetivo es “acelerar y aumentar la contribución de la energía atómica a la paz, la salud y la prosperidad en el mundo entero”.

COLECCIÓN DE
NORMAS DE SEGURIDAD DEL OIEA Nº GSR PART 3

# PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y SEGURIDAD DE LAS FUENTES DE RADIACIÓN: NORMAS BÁSICAS INTERNACIONALES DE SEGURIDAD

## REQUISITOS DE SEGURIDAD GENERALES

PATROCINADA CONJUNTAMENTE POR:

AGENCIA PARA LA ENERGÍA NUCLEAR DE LA OCDE,
COMISIÓN EUROPEA,
ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA,
ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA,
ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO,
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD,
ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD,
PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE

En la presente publicación se incluye un CD-ROM con el *Glosario de seguridad tecnológica del OIEA: edición de 2007* (2008) y los *Principios fundamentales de seguridad* (2007), ambas publicaciones en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso. El CD-ROM también se puede adquirir por separado. Véase: http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/publications.asp

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA
VIENA, 2016

## DERECHOS DE AUTOR

Todas las publicaciones científicas y técnicas del OIEA están protegidas en virtud de la Convención Universal sobre Derecho de Autor aprobada en 1952 (Berna) y revisada en 1972 (París). Desde entonces, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (Ginebra) ha ampliado la cobertura de los derechos de autor que ahora incluyen la propiedad intelectual de obras electrónicas y virtuales. Para la utilización de textos completos, o parte de ellos, que figuren en publicaciones del OIEA, impresas o en formato electrónico, deberá obtenerse la correspondiente autorización, y por lo general dicha utilización estará sujeta a un acuerdo de pago de regalías. Se aceptan propuestas relativas a reproducción y traducción sin fines comerciales, que se examinarán individualmente. Las solicitudes de información deben dirigirse a la Sección Editorial del OIEA:

Dependencia de Mercadotecnia y Venta
Sección Editorial
Organismo Internacional de Energía Atómica
Centro Internacional de Viena
PO Box 100
1400 Viena (Austria)
fax: +43 1 2600 29302
tel.: +43 1 2600 22417
Correo electrónico: sales.publications@iaea.org
http://www.iaea.org/books

© OIEA, 2016

Impreso por el OIEA en Austria
Noviembre de 2016
STI/PUB/1578

PROTECCIÓN RADIOLÓGICA
Y SEGURIDAD DE LAS FUENTES
DE RADIACIÓN:
NORMAS BÁSICAS
INTERNACIONALES DE SEGURIDAD
OIEA, VIENA, 2016
STI/PUB/1578
ISBN 978–92–0–307915–0
ISSN 1020–5837

# PRÓLOGO

## de Yukiya Amano
## Director General

El OIEA está autorizado por su Estatuto a "establecer o adoptar […] normas de seguridad para proteger la salud y reducir al mínimo el peligro para la vida y la propiedad" —normas que el OIEA debe utilizar en sus propias operaciones, y que los Estados pueden aplicar mediante sus disposiciones de reglamentación de la seguridad nuclear y radiológica. A esos efectos, el OIEA consulta con los órganos competentes de las Naciones Unidas y con los organismos especializados pertinentes—. Un amplio conjunto de normas de alta calidad revisadas periódicamente es un elemento clave de un régimen de seguridad mundial estable y sostenible, como también lo es la asistencia del OIEA en la aplicación de esas normas.

El OIEA inició su programa de normas de seguridad en 1958. El énfasis puesto en su calidad, idoneidad y mejora continua ha redundado en el uso generalizado de las normas del OIEA en todo el mundo. La *Colección de Normas de Seguridad* incluye ahora principios fundamentales de seguridad unificados, que representan un consenso internacional acerca de lo que debe constituir un alto grado de protección y seguridad. Con el firme apoyo de la Comisión sobre Normas de Seguridad, el OIEA se esfuerza por promover la aceptación y el uso a escala mundial de sus normas.

Las normas solo son eficaces si se aplican adecuadamente en la práctica. Los servicios de seguridad del OIEA abarcan el diseño, la selección de emplazamientos y la seguridad técnica, la seguridad operacional, la seguridad radiológica, la seguridad en el transporte de materiales radiactivos y la seguridad en la gestión de los desechos radiactivos, así como la organización a nivel gubernamental, las cuestiones relacionadas con reglamentación y la cultura de la seguridad en las organizaciones. Estos servicios de seguridad prestan asistencia a los Estados Miembros en la aplicación de las normas y posibilitan el intercambio de experiencias y conocimientos valiosos.

La reglamentación de la seguridad es una responsabilidad nacional, y muchos Estados han decidido adoptar las normas del OIEA para incorporarlas en sus reglamentos nacionales. Para las partes en las diversas convenciones internacionales sobre seguridad, las normas del OIEA son un medio coherente y fiable de asegurar el cumplimiento eficaz de las obligaciones emanadas de esas convenciones. Los órganos reguladores y los explotadores de todo el mundo también aplican las normas para mejorar la seguridad en la generación de energía nucleoeléctrica y en los usos de la energía nuclear en la medicina, la industria, la agricultura y la investigación.

La seguridad no es un fin en sí misma, sino un requisito indispensable para la protección de las personas en todos los Estados y del medio ambiente, en la actualidad y en el futuro. Los riesgos relacionados con la radiación ionizante deben evaluarse y controlarse sin restringir indebidamente la contribución de la energía nuclear al desarrollo equitativo y sostenible. Los Gobiernos, los órganos reguladores y los explotadores de todo el mundo deben velar por que los materiales nucleares y las fuentes de radiación se utilicen con fines beneficiosos y de manera segura y ética. Las normas de seguridad del OIEA están concebidas para facilitar esa tarea, y aliento a todos los Estados Miembros a hacer uso de ellas.

# NOTA DE LA SECRETARÍA

Las normas de seguridad del OIEA reflejan un consenso internacional con respecto a lo que constituye un alto grado de seguridad para proteger a las personas y el medio ambiente contra los efectos nocivos de la radiación ionizante. En el proceso de elaboración, examen y establecimiento de las normas del OIEA participan la Secretaría del OIEA y todos los Estados Miembros, muchos de los cuales están representados en los cuatro comités de normas de seguridad y la Comisión sobre Normas de Seguridad del OIEA.

Las normas del OIEA, que son un elemento clave de un régimen de seguridad mundial, son revisadas periódicamente por la Secretaría, los comités de normas de seguridad y la Comisión sobre Normas de Seguridad. La Secretaría recopila información sobre la experiencia en la aplicación de las normas del OIEA y la información obtenida del seguimiento de los sucesos con objeto de asegurar que las normas sigan ajustándose a las necesidades de los usuarios. La presente publicación refleja la información y experiencia acumuladas hasta 2010 y se ha sometido al riguroso procedimiento de examen que se aplica a las normas.

Las lecciones que puedan aprenderse del estudio del accidente en la central nuclear de Fukushima Daiichi en el Japón a raíz del terremoto y el tsunami del 11 de marzo de 2011, de consecuencias desastrosas, se recogerán en la versión revisada y publicada en el futuro de la presente norma de seguridad del OIEA.

# PREFACIO DE LAS ORGANIZACIONES PATROCINADORAS

## ESTABLECIMIENTO DE LAS NORMAS BÁSICAS INTERNACIONALES DE SEGURIDAD POR LA JUNTA DE GOBERNADORES DEL OIEA Y APROBACIÓN DE ESTAS POR LAS ORGANIZACIONES PATROCINADORAS

La publicación *Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad* está copatrocinada por la Agencia de Energía Nuclear de la OCDE (AEN de la OCDE), la Comisión Europea (CE), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el OIEA, la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (las organizaciones patrocinadoras).

La Junta de Gobernadores del OIEA estableció el proyecto de texto en inglés de las "Normas básicas internacionales de seguridad revisadas" (denominadas en lo sucesivo "estas Normas" o "las presentes Normas") como norma del OIEA en su reunión de 12 de septiembre de 2011.

El Comité Directivo sobre Energía Nuclear, que es el órgano rector de la AEN de la OCDE, aprobó estas Normas y accedió a ser uno de sus patrocinadores en la reunión que celebró los días 27 y 28 de octubre de 2011.

El Director General de la FAO confirmó que esta aprobaba y copatrocinaba las presentes Normas el día 29 de octubre de 2011.

El Director Ejecutivo del PNUMA confirmó su apoyo a estas Normas y su copatrocinio mediante una carta dirigida al Director General del OIEA de fecha 12 de marzo de 2012.

El Consejo de Administración de la OIT aprobó la publicación de estas Normas en su 313ª reunión el 21 de marzo de 2012.

El Consejo Ejecutivo de la OMS tomó nota de estas Normas el 28 de mayo de 2012 en su 131ª reunión, poniendo fin así a las medidas que debía adoptar la OMS como copatrocinadora.

La CE notificó la aprobación de estas Normas básicas de seguridad en nombre de la Comunidad Europea de la Energía Atómica (Euratom) mediante una carta dirigida al Director General del OIEA de fecha 14 de agosto de 2012.

En el caso de la OPS, la 28ª Conferencia Sanitaria Panamericana aprobó estas Normas el 20 de septiembre de 2012, y solicitó a la OPS que cooperara con sus Estados miembros en su aplicación. De este modo finalizó el proceso de autorización para el patrocinio conjunto de las organizaciones patrocinadoras.

El OIEA, en nombre de las organizaciones patrocinadoras, publica las presentes Normas como documento de Requisitos de Seguridad Generales Nº GSR Part 3 dentro de la *Colección de Normas de Seguridad del OIEA*. Estas Normas se publicarán en su forma definitiva en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso. El volumen Requisitos de Seguridad Generales Nº GSR Part 3 sustituye al volumen Requisitos de Seguridad Generales Nº GSR Part 3 (Interim), publicado en 2011, el cual a su vez sustituía las "Normas básicas internacionales de seguridad" que se habían publicado en febrero de 1996 como Nº 115 de la *Colección Seguridad del OIEA* (denominadas en lo sucesivo las "NBS de 1996") bajo el patrocinio conjunto de la AEN de la OCDE, la FAO, el OIEA, la OIT, la OMS y la OPS.

## FUNDAMENTO DE LAS PRESENTES NORMAS

Dentro del sistema de las organizaciones intergubernamentales internacionales, el OIEA realizó el primer esfuerzo encaminado a establecer normas internacionales sobre protección radiológica y seguridad en el decenio de 1950. La Junta de Gobernadores del OIEA aprobó por primera vez medidas de seguridad y protección de la salud en marzo de 1960[1], momento en que se declaró que "Las normas básicas de seguridad del Organismo... se basarán en la medida de lo posible, en las recomendaciones de la Comisión Internacional sobre Protección Radiológica (ICRP)".

La Junta de Gobernadores del OIEA aprobó por primera vez normas básicas de seguridad en 1962, publicadas por el OIEA como Vol. Nº 9 de la *Colección Seguridad del OIEA*[2]. En 1967 se publicó una edición revisada[3]. El OIEA publicó una tercera revisión como Edición de 1982 del Vol. Nº 9 de la *Colección Seguridad del OIEA*[4]; esta edición estuvo copatrocinada por la AEN de la OCDE, el OIEA, la OIT y la OMS. La siguiente edición se tituló *Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y*

---

[1] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Medidas del Organismo en materia de seguridad y protección de la salud*, INFCIRC/18, OIEA, Viena (1960); *Normas y medidas de seguridad del Organismo*, INFCIRC/18/Rev.1, OIEA, Viena (1976).

[2] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Normas básicas de seguridad en materia de protección radiológica*, *Colección Seguridad del OIEA* Nº 9, OIEA, Viena (1962).

[3] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Normas básicas de seguridad en materia de protección radiológica* (Edición de 1967), *Colección Seguridad del OIEA* Nº 9, OIEA, Viena (1968).

[4] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Normas básicas de seguridad en materia de protección radiológica* (Edición de 1982), *Colección Seguridad del OIEA* Nº 9, OIEA, Viena (1983).

*para la seguridad de las fuentes de radiación*, fue publicada por el OIEA como Vol. Nº 115 de la *Colección Seguridad del OIEA* en febrero de 1997[5], y estuvo patrocinada conjuntamente por la AEN de la OCDE, la FAO, el OIEA, la OIT, la OMS y la OPS.

Las presentes Normas aplican lo establecido en la publicación de la categoría Nociones Fundamentales de Seguridad titulada *Principios fundamentales de seguridad* (SF-1)[6], que contiene una declaración del objetivo fundamental de la seguridad y un conjunto unificado de principios que representan un enfoque común de la seguridad en todos los ámbitos de aplicación de las normas de seguridad del OIEA. El objetivo fundamental de la seguridad de proteger a las personas —individual y colectivamente— y el medio ambiente contra los efectos nocivos de la radiación ionizante debe alcanzarse sin restringir indebidamente la explotación de las instalaciones ni la realización de actividades que sean fuente de riesgos asociados a las radiaciones.

La publicación SF-1 constituye la base sobre la que, en el marco del programa de normas de seguridad del OIEA, las presentes Normas establecen requisitos para la protección de las personas y el medio ambiente contra los efectos nocivos de la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación. También proporciona el fundamento para el programa más amplio del OIEA relacionado con la seguridad. La publicación SF-1 estuvo patrocinada conjuntamente por la AEN de la OCDE, la Euratom, la FAO, la OIT, la Organización Marítima Internacional (OMI), la OMS, la OPS y el PNUMA.

Las presentes Normas se publican en la *Colección de Normas de Seguridad del OIEA*, que comprende otras normas internacionales conexas, como el *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos* (el *Reglamento de Transporte del OIEA* (Nº SSR-6)); *Marco gubernamental, jurídico y regulador para la seguridad* (Requisitos Generales de Seguridad

---

[5] AGENCIA PARA LA ENERGÍA NUCLEAR DE LA OCDE, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, *Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación*, *Colección Seguridad del OIEA* Nº 115, OIEA, Viena (1997).

[6] AGENCIA PARA LA ENERGÍA NUCLEAR DE LA OCDE, COMUNIDAD EUROPEA DE LA ENERGÍA ATÓMICA, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE, *Principios fundamentales de seguridad*, *Colección de Normas de Seguridad del OIEA* Nº SF-1, OIEA, Viena (2007).

Nº GSR Part 1); *Preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica* (Nº GS-R-2); *Sistema de gestión de instalaciones y actividades* (Nº GS-R-3); *Evaluación de la seguridad de las instalaciones y actividades* (Requisitos Generales de Seguridad Nº GSR Part 4); *Gestión previa a la disposición final de desechos radiactivos* (Requisitos de Seguridad Generales Nº GSR Part 5); y *Clausura de instalaciones* (Requisitos de Seguridad Generales Nº GSR Part 6).

Las demás organizaciones patrocinadoras también han elaborado normas, códigos y guías en sus respectivas esferas de actividad. En particular, la OIT ha establecido un *Convenio relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes*, 1960 (Nº 115) y una *Recomendación sobre la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes*, 1960 (Nº 114). También ha publicado un código de práctica relativo a la protección radiológica de los trabajadores, así como otras publicaciones pertinentes. La OMS y la OPS han publicado documentación relativa a la protección y la seguridad de los trabajadores y los pacientes en las aplicaciones médicas de la radiación. La FAO y la OMS han establecido, por conducto de la Comisión conjunta FAO/OMS del Codex Alimentarius, niveles de referencia para las sustancias radiactivas presentes en los productos alimenticios que son objeto de comercio internacional. La OMS elabora guías relativas a la calidad del agua potable que incluyen criterios para analizar la inocuidad del agua potable con respecto a su contenido de radionucleidos.

La AEN de la OCDE ha elaborado publicaciones sobre temas específicos relativos a la protección y la seguridad radiológicas. La Euratom, desde el 2 de febrero de 1959, ha adoptado normas básicas de seguridad para la protección de la salud del público en general y de los trabajadores contra los peligros de la radiación ionizante establecidas en Directivas del Consejo (Euratom), y las actualiza periódicamente en estrecha cooperación con el desarrollo de normas internacionales. Las normas de la Euratom son vinculantes para los Estados miembros de la UE, y la singular responsabilidad de la Euratom en el establecimiento de esas normas supone que el hecho de que patrocine las normas internacionales estimula la aplicación armonizada de estas a escala mundial sin perjuicio de los procedimientos y la legislación de la Euratom.

Las organizaciones patrocinadoras deben aplicar las presentes Normas en sus operaciones, y se recomienda que los Estados, las autoridades nacionales y otras organizaciones internacionales las utilicen en relación con sus propias actividades. La aplicación de la legislación vinculante de la Euratom garantiza la aplicación de estas normas por los Estados miembros de la UE.

Las convenciones internacionales y las normas de seguridad del OIEA, debidamente complementadas por las normas de la industria y por requisitos nacionales detallados, establecen una base coherente y amplia para la adecuada

protección de las personas y el medio ambiente contra los efectos nocivos de la radiación ionizante.

## PROCESO DE REVISIÓN DE LAS NORMAS BÁSICAS INTERNACIONALES DE SEGURIDAD

Las presentes Normas reflejan los constantes esfuerzos desplegados durante varios decenios con el fin de armonizar las normas de seguridad a escala internacional. En el esfuerzo internacional encaminado a examinar y revisar las NBS de 1996 participaron cientos de expertos de los Estados miembros de las organizaciones patrocinadoras y de organizaciones especializadas.

En su reunión de noviembre de 2004, la Comisión sobre Normas de Seguridad del OIEA solicitó a la Secretaría de este que preparara un esquema general para un posible examen y revisión de las NBS de 1996 con miras a realizar una presentación al respecto en su reunión de junio de 2005.

En septiembre de 2005, la Conferencia General del OIEA, mediante la resolución GC(49)/RES/9A, pidió a la Secretaría del OIEA que iniciara un examen de las NBS de 1996. En su reunión de octubre de 2005, el Comité Interinstitucional de Seguridad Radiológica (IACRS)[7]acordó establecer una secretaría conjunta (denominada en lo sucesivo la "Secretaría de las NBS"). En diciembre de 2005, el OIEA invitó oficialmente a representantes de las Naciones Unidas y otras organizaciones intergubernamentales a coordinar conjuntamente el examen y revisión de las NBS de 1996 mediante la creación de la Secretaría de las NBS. Esta Secretaría estuvo coordinada por el OIEA y contó con representantes de la AEN de la OCDE, la CE, la FAO, la ICRP, el OIEA, la OIT, la OMS, la OPS y el PNUMA.

En septiembre de 2006, el Director General del OIEA comunicó a la Conferencia General del OIEA que del examen de las NBS de 1996 se desprendía que, si bien no había ninguna cuestión importante que fuera urgente revisar, se justificaba la revisión a fin de tener en cuenta las numerosas mejoras que se habían sugerido. La Conferencia General del OIEA, por medio de la resolución GC(50)/RES/10, tomó nota del examen de las NBS de 1996 llevado a cabo en respuesta al párr. 10 de la resolución GC(49)/RES/9 y señaló que la Secretaría

---

[7] El IACRS constituye un foro para el intercambio de información entre organismos/organizaciones acerca de sus respectivas actividades relacionadas con la seguridad radiológica. Se compone de miembros de la AEN de la OCDE, la CE, el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR), la FAO, el OIEA, la OIT, la OMS y la OPS. Las siguientes organizaciones no gubernamentales tienen actualmente condición de observadoras: Asociación Internacional de Protección Radiológica, Comisión Electrotécnica Internacional, Comisión Internacional de Unidades y Medidas Radiológicas (ICRU), ICRP y Organización Internacional de Normalización (ISO).

de las NBS coordinaría una revisión. En la resolución GC(50)/RES/10 también se instaba a la Secretaría de las NBS a examinar detenidamente y justificar los posibles cambios, teniendo en cuenta sus repercusiones para los reglamentos nacionales.

En el cuarto trimestre de 2006 los cuatro comités sobre normas de seguridad del OIEA aprobaron el esquema general para la revisión de las NBS de 1996, que fue respaldado por la Comisión sobre Normas de Seguridad del OIEA. Los comités sobre normas de seguridad del OIEA aconsejaron a la Secretaría mantener el carácter exhaustivo y completo de las NBS de 1996 en la nueva edición, que debería seguir formando la base de la infraestructura reguladora para controlar las fuentes y las prácticas en todos los ámbitos de la seguridad radiológica, comprendidas la medicina, la industria general, la industria nuclear, la gestión de desechos radiactivos y el transporte de materiales radiactivos. También aconsejaron que la nueva edición abarcara las categorías de exposición ocupacional, exposición médica y exposición del público, así como las circunstancias de exposición normales y las situaciones de emergencia.

La revisión de las NBS de 1996 comenzó a principios de 2007 con una serie de reuniones de redacción sobre las esferas temáticas, acogidas por la AEN/OCDE, el OIEA, la OIT, la OMS y la OPS. El proyecto de texto elaborado en estas reuniones fue la base de los debates de una reunión técnica celebrada en julio de 2007 en la que participaron representantes de las organizaciones patrocinadoras. En la reunión técnica se llegó a la conclusión de que la nueva edición de las NBS debería seguir, en la medida de lo posible, las nuevas recomendaciones de la ICRP, comprendida en particular la designación de situaciones de exposición según figuran en la Publicación ICRP 103[8], es decir, "situaciones de exposición planificadas", "situaciones de exposición de emergencia" y "situaciones de exposición existentes".

Asimismo, la reunión técnica recomendó que la estructura de la nueva edición se basara en las denominaciones "situaciones de exposición planificadas", "situaciones de exposición de emergencia" y "situaciones de exposición existentes", y que las correspondientes secciones principales siguieran un formato similar: exposición ocupacional, exposición del público y (solo en el caso de las "situaciones de exposición planificadas") exposición médica. En esa reunión técnica también se recomendó la necesidad de incluir una sección principal centrada en los requisitos genéricos aplicables en todas las situaciones de exposición.

---

[8] COMISIÓN INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA, *Las Recomendaciones 2007 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica*, Publicación ICRP 103, Sociedad Española de Protección Radiológica, con la autorización de la ICRP, Senda Editorial S.A., Madrid, 2008.

La reunión técnica recomendó igualmente que la nueva edición abarcara la protección del medio ambiente, en consonancia con los *Principios fundamentales de seguridad*.

El texto de esta nueva edición tiene en cuenta las conclusiones del UNSCEAR así como las recomendaciones de la ICRP. La reunión técnica señaló que puesto que tanto el UNSCEAR como la ICRP habían indicado que no se habían producido cambios importantes en la radiobiología en que se basaba la protección radiológica desde el punto de vista de los coeficientes nominales de riesgo de la dosis, en la nueva edición no se modificarían los valores de los límites de dosis ni las cantidades conexas.

En las reuniones que celebraron a finales de 2007 los cuatro comités sobre normas de seguridad del OIEA aprobaron las decisiones adoptadas en la reunión técnica relativas a la estructura propuesta de la nueva edición.

En septiembre de 2007, la Conferencia General del OIEA, por medio de la resolución GC(51)/RES/11, tomó conocimiento de la próxima publicación de las recomendaciones de 2007 de la ICRP, y urgió nuevamente a la Secretaría a considerar detenidamente y justificar todo posible cambio de las NBS de 1996, velando por la coherencia con las recomendaciones de la ICRP y teniendo en cuenta las repercusiones para los reglamentos nacionales y la importancia de mantener la estabilidad en las normas internacionales.

Entre finales de 2007 y 2009 se celebraron más reuniones de redacción y revisión con las organizaciones patrocinadoras. Los comités sobre normas de seguridad del OIEA y grupos de expertos de algunas de las organizaciones patrocinadoras formularon observaciones sobre los proyectos de texto de la nueva edición en 2008 y 2009. En diciembre de 2009 se celebró otra reunión técnica, en la que participaron las organizaciones patrocinadoras, para examinar una declaración sobre el radón que la ICRP había hecho pública en noviembre de 2009 y evaluar sus repercusiones en la nueva edición. La reunión técnica formuló recomendaciones sobre el texto de la nueva edición relativas a la exposición debida al radón en las viviendas y la exposición ocupacional debida al radón.

El 28 de enero de 2010 se presentó a los Estados Miembros del OIEA el proyecto de texto de la nueva edición para que formularan observaciones. Cada una de las organizaciones patrocinadoras también presentaron el proyecto de texto en sus sedes o a sus Estados miembros para que formularan observaciones siguiendo sus respectivos procesos y procedimientos. Al cumplirse el plazo del 31 de mayo de 2010 se habían recibido más de 1500 observaciones de 41 Estados Miembros del OIEA y las organizaciones patrocinadoras, observaciones que se tuvieron en cuenta al preparar un proyecto de texto revisado.

El Comité sobre Normas de Seguridad Nuclear y el Comité sobre Normas de Seguridad en el Transporte aprobaron el proyecto de texto de la nueva edición

en sus reuniones de noviembre de 2010. El Comité sobre Normas de Seguridad Radiológica y el Comité sobre Normas de Seguridad de los Desechos aprobaron el proyecto de texto en sus reuniones de diciembre de 2010. Los comités señalaron que la ICRP iba a hacer pública una declaración relativa al límite de dosis al cristalino que debía tenerse en cuenta antes de que la Comisión sobre Normas de Seguridad aprobara el proyecto de texto de la nueva edición.

En abril de 2011 la ICRP publicó una declaración sobre las reacciones en los tejidos en la que recomendaba, en relación con la exposición ocupacional, un límite de dosis para la dosis equivalente al cristalino de 20 mSv por año, promediada sobre períodos definidos de cinco años, sin que la dosis superase en ningún año los 50 mSv. Antes, el límite de dosis se situaba en 150 mSv por año. La Comisión sobre Normas de Seguridad aprobó el proyecto de texto de la nueva edición en su reunión de mayo de 2011, pero solicitó que se consultara a los Estados Miembros sobre el nuevo límite de dosis propuesto para el cristalino. Se invitó a los Estados Miembros a formular observaciones sobre el nuevo límite de dosis propuesto para el cristalino antes del 7 de julio de 2011. De acuerdo con una recomendación de los Presidentes saliente y entrante del Comité sobre Normas de Seguridad Radiológica, el Presidente de la Comisión sobre Normas de Seguridad aprobó el nuevo límite de dosis para el cristalino el 12 de julio de 2011.

## APLICACIÓN DE LAS NORMAS BÁSICAS INTERNACIONALES DE SEGURIDAD

En respuesta al documento presentado por la Secretaría a la Junta de Gobernadores del OIEA, GOV/2011/42, la Junta, en su reunión de 12 de septiembre de 2011, estableció el proyecto de texto en inglés de la nueva edición "con carácter de norma de seguridad del Organismo —de conformidad con el artículo III.A.6 del Estatuto"[9] y "autorizó al Director General a promulgar estos Requisitos de seguridad [...] y a publicarlos dentro de la categoría de Requisitos de Seguridad de la *Colección de Normas de Seguridad*". La Junta también alentó a los Estados Miembros a "adoptar disposiciones para el cumplimiento de estos Requisitos de Seguridad". En su quincuagésima quinta reunión ordinaria, la Conferencia General del OIEA, en la resolución GC(55)/RES/9, alentó a los Estados Miembros a "hacer uso de las normas de seguridad publicadas por el OIEA en sus programas nacionales de reglamentación", y observó "la necesidad de tomar en consideración la armonización periódica de los reglamentos y orientaciones nacionales con las normas y orientaciones establecidas internacionalmente".

---

[9] Estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica, OIEA, Viena (1990).

Las presentes Normas constituyen la referencia internacional en relación con los requisitos de seguridad radiológica y tienen importantes repercusiones para la elaboración de políticas y la toma de decisiones. Su aprobación y aplicación facilitarán la puesta en práctica de las normas internacionales de seguridad y contribuirán a lograr una mayor coherencia entre las disposiciones en materia de protección y seguridad de los distintos Estados. Por consiguiente, es deseable que todos los Estados aprueben y apliquen esos requisitos. Estos requisitos de seguridad serán de obligado cumplimiento para el OIEA en relación con sus propias operaciones, así como para los Estados en relación con las operaciones para las que este preste asistencia.

Las organizaciones patrocinadoras también deberán aplicar las presentes Normas a sus propias operaciones. Se recomienda que los Estados y las autoridades nacionales, así como otras organizaciones internacionales, las utilicen en relación con sus propias actividades. La aplicación de estas Normas por los Estados miembros de la UE queda garantizada por la aplicación de la legislación vinculante de la Euratom. Otros Estados que sean Estados miembros de las demás organizaciones patrocinadoras podrán adoptar los requisitos, si así lo desean, o de conformidad con sus obligaciones en cuanto miembros, para aplicarlos a sus propias actividades.

Sin duda llevará algún tiempo efectuar en los sistemas de protección radiológica existentes los cambios necesarios para poder cumplir plenamente los requisitos. La Secretaría del OIEA previó que, en el caso de las propias operaciones del OIEA y de las operaciones para las que este preste asistencia, era preciso establecer disposiciones para cumplir los requisitos en un plazo de un año a partir de la fecha de su aprobación.

Estas Normas están destinadas a la aplicación y el uso por autoridades gubernamentales, como los órganos reguladores encargados de la autorización de instalaciones y actividades; por organizaciones explotadoras de instalaciones nucleares, algunas instalaciones de extracción y de tratamiento de materias primas como las minas de uranio, las instalaciones de gestión de desechos radiactivos, y cualquier otra instalación o instalaciones donde se produzcan o utilicen fuentes de radiación con fines industriales, de investigación o médicos; por organizaciones encargadas del transporte de materiales radiactivos; por organizaciones encargadas de la clausura de instalaciones; y por el personal y las organizaciones de apoyo técnico y científico que prestan asistencia a las organizaciones y autoridades antes mencionadas.

Los Estados Miembros suscriben asimismo convenciones internacionales relativas a las actividades nucleares y relacionadas con las radiaciones que se llevan a cabo dentro de su jurisdicción. La Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares, la Convención sobre Asistencia en Caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica, la Convención sobre Seguridad Nuclear, la

Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos, y el Convenio de la OIT relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes, 1960 (Nº 115) imponen obligaciones concretas a las Partes Contratantes. Las presentes Normas básicas de seguridad y otras normas de seguridad del OIEA constituyen un instrumento útil para que las Partes Contratantes evalúen su desempeño en el marco de esas convenciones internacionales. Las convenciones internacionales y las normas de seguridad del OIEA, debidamente complementadas por las normas de la industria y por requisitos nacionales detallados, constituyen una base coherente y amplia para la adecuada protección de las personas y el medio ambiente contra los efectos nocivos de la radiación ionizante.

Estas Normas y otras normas de seguridad del OIEA también dan apoyo a la aplicación del Código de Conducta sobre la Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas, el Código de Conducta sobre la Seguridad de los Reactores de Investigación, y el Reglamento Sanitario Internacional, un instrumento internacional que es jurídicamente vinculante para los Estados miembros de la OMS.

## NATURALEZA JURÍDICA DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD DEL OIEA

El fundamento estatutario de las normas de seguridad del OIEA figura en el artículo III.A.6 del Estatuto. En virtud de esa disposición, el Organismo está autorizado a:

> "establecer o adoptar, en consulta, y cuando proceda, en colaboración con los órganos competentes de las Naciones Unidas y con los organismos especializados interesados, normas de seguridad para proteger la salud y reducir al mínimo el peligro para la vida y la propiedad (inclusive normas de seguridad sobre las condiciones de trabajo), y proveer a la aplicación de estas normas a sus propias operaciones, así como a las operaciones en las que se utilicen los materiales, servicios, equipo, instalaciones e información suministrados por el Organismo, o a petición suya o bajo su control o dirección; y a proveer a la aplicación de estas normas, a petición de las Partes, a las operaciones que se efectúen en virtud de cualquier arreglo bilateral o multilateral, o, a petición de un Estado, a cualquiera de las actividades de ese Estado en el campo de la energía atómica".

De conformidad con esa autorización, el primer paso hacia la elaboración de las normas de seguridad del OIEA se hizo cuando la Junta de Gobernadores del OIEA aprobó, el 31 de marzo de 1960, el documento sobre salud y seguridad titulado *Medidas del Organismo en materia de seguridad y protección de la*

*salud* (INFCIRC/18). A partir de ese momento se elaboraron diversas normas de seguridad (por ejemplo, las NBS y el Reglamento de Transporte del OIEA) de acuerdo con el artículo III.A.6 y con las *Medidas del Organismo en materia de seguridad y protección de la salud* (INFCIRC/18), que fueron revisadas en 1975 y aprobadas por la Junta del OIEA en febrero de 1976 (transcritas en el documento INFCIRC/18/Rev.1).

El párrafo 1 del documento INFCIRC/18/Rev.1 contiene las siguientes definiciones pertinentes:

> "1.1 Por "normas de seguridad" se entiende las normas, reglamentos, disposiciones o códigos prácticos establecidos para proteger al hombre y al medio ambiente contra las radiaciones ionizantes y reducir al mínimo el peligro para las personas y los bienes.
>
> 1.2 Por "normas de seguridad del Organismo" se entiende las normas de seguridad establecidas por el Organismo bajo la autoridad de la Junta de Gobernadores. Estas normas comprenden:
>
> a) Las normas básicas de seguridad del Organismo para la protección radiológica, que prescriben las dosis máximas admisibles y las dosis límite;
> b) Los reglamentos especiales del Organismo, que son prescripciones de seguridad relativas a determinados campos de actividad; y
> c) Los códigos prácticos del Organismo, que establecen, para actividades concretas, las condiciones mínimas que deben cumplirse a fin de conseguir un grado adecuado de seguridad, teniendo en cuenta la experiencia adquirida y el estado alcanzado por la tecnología. Los códigos prácticos se complementan, cuando procede, con guías de seguridad que recomiendan uno o más procedimientos aplicables para darles efecto.
>
> 1.3 Por "medida de seguridad" se entiende toda disposición, condición o procedimiento destinado a garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad."

## INTERPRETACIÓN DEL TEXTO

Se incluye en esta publicación una lista de definiciones pertinentes a los efectos de las presentes Normas. Dicha lista comprende las definiciones de términos nuevos no incluidos en el *Glosario de Seguridad Tecnológica del OIEA: Terminología empleada en seguridad tecnológica nuclear y protección radiológica*

(Edición de 2007); definiciones revisadas de términos que están definidos en el *Glosario de Seguridad Tecnológica del OIEA* (Edición de 2007); y términos existentes con sus definiciones existentes tomados del *Glosario de Seguridad Tecnológica del OIEA* (Edición de 2007), que se incluyen aquí para facilitar la consulta. Las entradas correspondientes a términos nuevos y a las definiciones revisadas se incluirán en la próxima revisión del Glosario de Seguridad del OIEA; de este modo, las definiciones revisadas sustituirán las definiciones que existían a los efectos de las normas de seguridad del OIEA. En el *Glosario de Seguridad Tecnológica del OIEA* figuran otras definiciones pertinentes que no se incluyen aquí. Véase también: http://www-ns.iaea.org/standards/safety-glossary.asp.

Asimismo, se incluye un CD-ROM con las versiones del *Glosario de Seguridad Tecnológica del OIEA* (Edición de 2007) y los *Principios fundamentales de seguridad* (2007) en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso. El CD-ROM también se puede adquirir por separado. Véase: http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/publications.asp.

El texto de estas Normas se elaboró en reuniones de redacción y revisión y en reuniones técnicas que se celebraron en inglés únicamente. La Secretaría del OIEA hizo traducciones oficiales al árabe, el chino, el español, el francés y el ruso del proyecto de norma a fin de presentar el proyecto de nueva edición a la Junta de Gobernadores del OIEA para su aprobación. El texto aprobado fue publicado en noviembre de 2011 como publicación de la categoría de Requisitos de Seguridad en una edición provisional en inglés únicamente dentro de la *Colección de Normas de Seguridad del OIEA*. Esta edición provisional se presentó a las demás organizaciones patrocinadoras para que la aprobaran. En un CD-ROM que acompañaba a dicha edición provisional se incluyeron las traducciones oficiales al árabe, el chino, el español, el francés y el ruso del proyecto de nueva edición de estas Normas, realizadas por la Secretaría del OIEA para la Junta de Gobernadores del OIEA.

Las referencias incluidas en esta publicación remiten a las ediciones vigentes en el momento de elaboración de estas Normas. Existe la posibilidad de que ediciones posteriores que sustituyan a estas referencias hayan sido adoptadas en las legislaciones nacionales. En el caso de que las publicaciones aquí referenciadas hayan sido sustituidas, sírvanse remitirse a las ediciones más recientes. Véase también: http://www-ns.iaea.org/standards/.

La Secretaría del OIEA publicará la presente norma de seguridad como publicación copatrocinada del OIEA de la categoría de Requisitos de Seguridad en árabe, chino, español, francés y ruso, así como en inglés. Para presentar observaciones y dudas sobre cuestiones relativas al contenido técnico, la terminología y la redacción, y para notificar errores obvios, omisiones o traducciones erróneas, sírvanse enviar un mensaje de correo electrónico a las direcciones Rad.prot.unit@iaea.org y Safety.Standards@iaea.org, o utilizar

el sitio web de las normas de seguridad del OIEA, http://www-ns.iaea.org/standards/, a fin de que la Secretaría del OIEA los tenga en cuenta en un proceso de examen futuro.

El OIEA, en nombre de todas las organizaciones patrocinadoras, desea expresar su sincero agradecimiento a todos los que han prestado asistencia en el proceso de alcanzar y formular un consenso, y en la redacción, el examen y la revisión de las presentes Normas.

# NORMAS DE SEGURIDAD DEL OIEA

## ANTECEDENTES

La radiactividad es un fenómeno natural y las fuentes naturales de radiación son una característica del medio ambiente. Las radiaciones y las sustancias radiactivas tienen muchas aplicaciones beneficiosas, que van desde la generación de electricidad hasta los usos en la medicina, la industria y la agricultura. Los riesgos asociados a las radiaciones que estas aplicaciones pueden entrañar para los trabajadores y la población y para el medio ambiente deben evaluarse y, de ser necesario, controlarse.

Para ello es preciso que actividades tales como los usos de la radiación con fines médicos, la explotación de instalaciones nucleares, la producción, el transporte y la utilización de material radiactivo y la gestión de los desechos radiactivos estén sujetas a normas de seguridad.

La reglamentación relativa a la seguridad es una responsabilidad nacional. Sin embargo, los riesgos asociados a las radiaciones pueden trascender las fronteras nacionales, y la cooperación internacional ayuda a promover y aumentar la seguridad en todo el mundo mediante el intercambio de experiencias y el mejoramiento de la capacidad para controlar los peligros, prevenir los accidentes, responder a las emergencias y mitigar las consecuencias dañinas.

Los Estados tienen una obligación de diligencia, y deben cumplir sus compromisos y obligaciones nacionales e internacionales.

Las normas internacionales de seguridad ayudan a los Estados a cumplir sus obligaciones dimanantes de los principios generales del derecho internacional, como las que se relacionan con la protección del medio ambiente. Las normas internacionales de seguridad también promueven y afirman la confianza en la seguridad, y facilitan el comercio y los intercambios internacionales.

Existe un régimen mundial de seguridad nuclear que es objeto de mejora continua. Las normas de seguridad del OIEA, que apoyan la aplicación de instrumentos internacionales vinculantes y la creación de infraestructuras nacionales de seguridad, son una piedra angular de este régimen mundial. Las normas de seguridad del OIEA constituyen un instrumento útil para las partes contratantes en la evaluación de su desempeño en virtud de esas convenciones internacionales.

## LAS NORMAS DE SEGURIDAD DEL OIEA

Las normas de seguridad del OIEA se basan en el Estatuto de este, que autoriza al OIEA a establecer o adoptar, en consulta y, cuando proceda, en

colaboración con los órganos competentes de las Naciones Unidas y con los organismos especializados interesados, normas de seguridad para proteger la salud y reducir al mínimo el peligro para la vida y la propiedad, y proveer a la aplicación de estas normas.

Con miras a garantizar la protección de las personas y el medio ambiente contra los efectos nocivos de la radiación ionizante, las normas de seguridad del OIEA establecen principios fundamentales de seguridad, requisitos y medidas para controlar la exposición de las personas a las radiaciones y la emisión de materiales radiactivos al medio ambiente, reducir la probabilidad de sucesos que puedan dar lugar a una pérdida de control sobre el núcleo de un reactor nuclear, una reacción nuclear en cadena, una fuente radiactiva o cualquier otra fuente de radiación, y mitigar las consecuencias de esos sucesos si se producen. Las normas se aplican a instalaciones y actividades que dan lugar a riesgos radiológicos, comprendidas las instalaciones nucleares, el uso de la radiación y de las fuentes radiactivas, el transporte de materiales radiactivos y la gestión de los desechos radiactivos.

Las medidas de seguridad tecnológica y las medidas de seguridad física[1]0 tienen en común la finalidad de proteger la vida y la salud humanas y el medio ambiente. Las medidas de seguridad tecnológica y de seguridad física deben diseñarse y aplicarse en forma integrada, de modo que las medidas de seguridad física no comprometan la seguridad tecnológica y las medidas de seguridad tecnológica no comprometan la seguridad física.

Las normas de seguridad del OIEA reflejan un consenso internacional con respecto a lo que constituye un alto grado de seguridad para proteger a las personas y el medio ambiente contra los efectos nocivos de la radiación ionizante. Las normas se publican en la Colección de Normas de Seguridad del OIEA, que comprende tres categorías (véase la figura. 1).

**Nociones Fundamentales de Seguridad**

Las Nociones Fundamentales de Seguridad presentan los objetivos y principios fundamentales de protección y seguridad, y constituyen la base de los requisitos de seguridad.

**Requisitos de Seguridad**

Un conjunto integrado y coherente de requisitos de seguridad establece los requisitos que se han de cumplir para garantizar la protección de las personas y el medio ambiente, tanto en el presente como en el futuro. Los requisitos se rigen por los objetivos y principios de las Nociones Fundamentales de Seguridad. Si los

---

[1] Véanse también las publicaciones de la *Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA*.

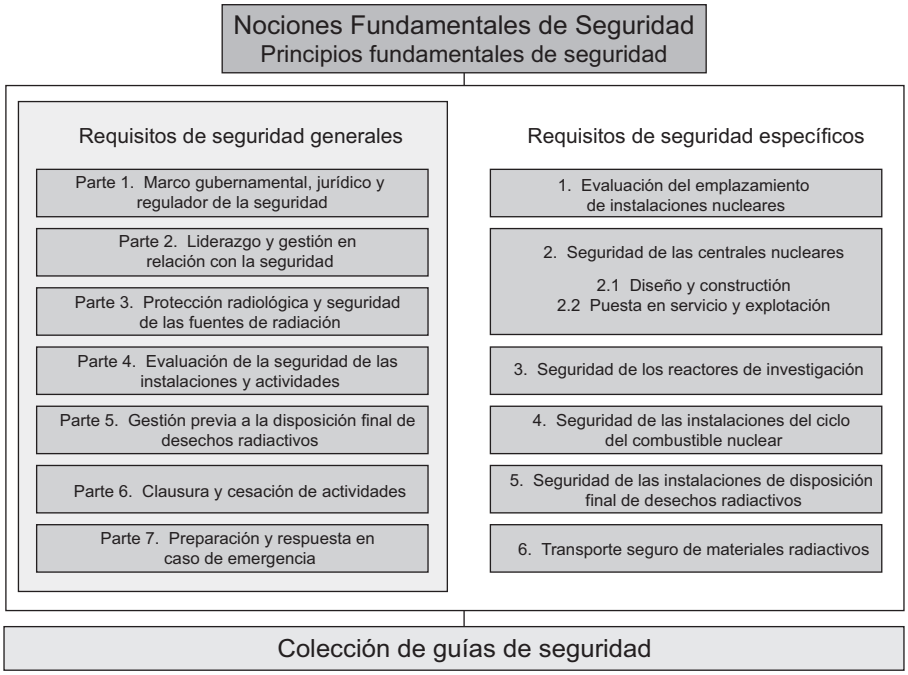


*Fig. 1. Estructura a largo plazo de la Colección de Normas de Seguridad del OIEA.*

requisitos no se cumplen, deben adoptarse medidas para alcanzar o restablecer el grado de seguridad requerido. El formato y el estilo de los requisitos facilitan su uso para establecer, de forma armonizada, un marco nacional de reglamentación. En los requisitos de seguridad se emplean formas verbales imperativas, junto con las condiciones conexas que deben cumplirse. Muchos de los requisitos no se dirigen a una parte en particular, lo que significa que incumbe cumplirlos a las partes que corresponda.

**Guías de seguridad**

Las guías de seguridad ofrecen recomendaciones y orientación sobre cómo cumplir los requisitos de seguridad, lo que indica un consenso internacional en el sentido de que es necesario adoptar las medidas recomendadas (u otras medidas equivalentes). Las guías de seguridad contienen ejemplos de buenas prácticas internacionales y dan cuenta cada vez más de las mejores prácticas que existen para ayudar a los usuarios que tratan de alcanzar altos grados de seguridad. En la formulación de las recomendaciones de las guías de seguridad se emplean formas verbales condicionales.

## APLICACIÓN DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD DEL OIEA

Los principales usuarios de las normas de seguridad en los Estados Miembros del OIEA son órganos reguladores y otras autoridades nacionales competentes. También hacen uso de las normas de seguridad del OIEA organizaciones copatrocinadoras y muchas organizaciones que diseñan, construyen y explotan instalaciones nucleares, así como organizaciones en las que se usan radiaciones o fuentes radiactivas.

Las normas de seguridad del OIEA se aplican, según el caso, a lo largo de toda la vida útil de todas las instalaciones y actividades –existentes y nuevas– que tienen fines pacíficos, y a las medidas protectoras destinadas a reducir los riesgos existentes en relación con las radiaciones. Los Estados también pueden usarlas como referencia para sus reglamentos nacionales relativos a instalaciones y actividades.

De conformidad con el Estatuto del OIEA, las normas de seguridad tienen carácter vinculante para el OIEA en relación con sus propias operaciones, así como para los Estados en relación con las operaciones realizadas con asistencia del OIEA.

Las normas de seguridad del OIEA también constituyen la base de los servicios de examen de la seguridad que éste brinda; el OIEA recurre a esos servicios en apoyo de la creación de capacidad, incluida la elaboración de planes de enseñanza y la creación de cursos de capacitación.

Los convenios internacionales contienen requisitos similares a los que figuran en las normas de seguridad del OIEA, y tienen carácter vinculante para las partes contratantes. Las normas de seguridad del OIEA, complementadas por convenios internacionales, normas de la industria y requisitos nacionales detallados, forman una base coherente para la protección de las personas y el medio ambiente. Existen también algunos aspectos de la seguridad especiales que se deben evaluar a nivel nacional. Por ejemplo, muchas de las normas de seguridad del OIEA, en particular las que tratan aspectos relativos a la seguridad en la planificación o el diseño, se conciben con el fin de aplicarlas principalmente a nuevas instalaciones y actividades. Es posible que algunas instalaciones existentes construidas conforme a normas anteriores no cumplan plenamente los requisitos especificados en las normas de seguridad del OIEA. Corresponde a cada Estado decidir el modo en que deberán aplicarse las normas de seguridad del OIEA a esas instalaciones.

Las consideraciones científicas en las que descansan las normas de seguridad del OIEA proporcionan una base objetiva para la adopción de decisiones acerca de la seguridad; sin embargo, las instancias decisorias deben también formarse opiniones fundamentadas y determinar la mejor manera de equilibrar los beneficios de una medida o actividad con los riesgos asociados

a las radiaciones y cualquier otro efecto perjudicial a que pueda dar lugar esa medida o actividad.

## PROCESO DE ELABORACIÓN DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD DEL OIEA

En la elaboración y el examen de las normas de seguridad participan la Secretaría del OIEA y cuatro comités de normas de seguridad que se ocupan de la seguridad nuclear (NUSSC), la seguridad radiológica (RASSC), la seguridad de los desechos radiactivos (WASSC) y el transporte seguro de materiales radiactivos (TRANSSC), así como la Comisión sobre Normas de Seguridad (CSS), que supervisa el programa de normas de seguridad del OIEA (véase la figura. 2).

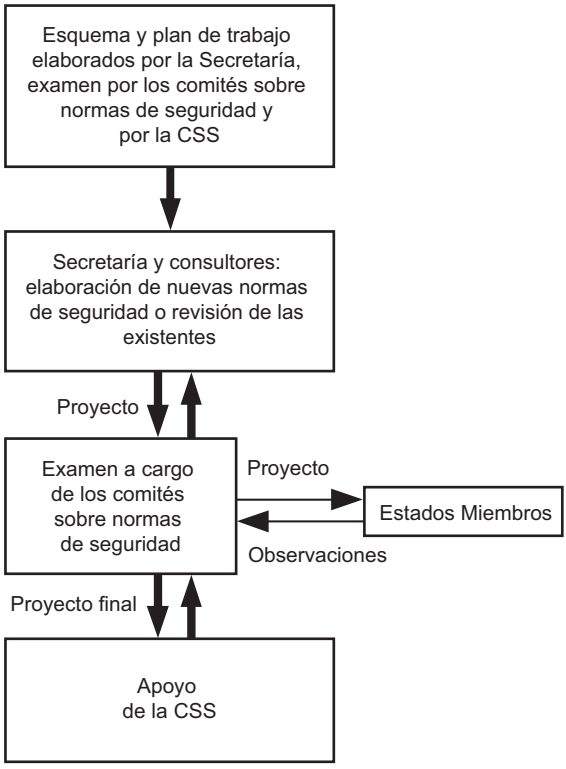


*Fig. 2. Proceso de elaboración de una nueva norma de seguridad o de revisión de una norma existente.*

Todos los Estados Miembros del OIEA pueden designar expertos para que participen en los comités de normas de seguridad y formular observaciones sobre los proyectos de normas. Los miembros de la Comisión sobre Normas de Seguridad son designados por el Director General y figuran entre ellos altos funcionarios gubernamentales encargados del establecimiento de normas nacionales.

Se ha creado un sistema de gestión para los procesos de planificación, desarrollo, examen, revisión y establecimiento de normas de seguridad del OIEA. Ese sistema articula el mandato del OIEA, la visión relativa a la futura aplicación de las normas de seguridad, las políticas y las estrategias, y las correspondientes funciones y responsabilidades.

## INTERACCIÓN CON OTRAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

En la elaboración de las normas de seguridad del OIEA se tienen en cuenta las conclusiones del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR) y las recomendaciones de órganos internacionales de expertos, en particular la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP). Algunas normas de seguridad se elaboran en cooperación con otros órganos del sistema de las Naciones Unidas u otros organismos especializados, entre ellos la Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, la Organización Internacional del Trabajo, la Organización Mundial de la Salud, la Organización Panamericana de la Salud, y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

## INTERPRETACIÓN DEL TEXTO

Los términos relacionados con la seguridad se interpretarán como se definen en el Glosario de Seguridad Tecnológica del OIEA (véase la dirección http://www-ns.iaea.org/downloads/standards/glossary/safety-glossary-spanish.pdf). En el caso de las Guías de Seguridad, el texto en inglés es la versión autorizada.

En la Introducción que figura en la sección 1 de cada publicación se presentan los antecedentes y el contexto de cada norma de la Colección de Normas de Seguridad del OIEA, así como sus objetivos, alcance y estructura.

Todo el material para el cual no existe un lugar adecuado en el cuerpo del texto (por ejemplo, información de carácter complementario o independiente del texto principal, que se incluye en apoyo de declaraciones que figuran en el

texto principal, o que describe métodos de cálculo, procedimientos o límites y condiciones) puede presentarse en apéndices o anexos.

Cuando figuran en la publicación, los apéndices se consideran parte integrante de la norma de seguridad. El material que figura en un apéndice tiene el mismo valor que el texto principal y el OIEA asume su autoría. Los anexos y notas de pie de página del texto principal, en su caso, se utilizan para proporcionar ejemplos prácticos o información o explicaciones adicionales. Los anexos y notas de pie de página no son parte integrante del texto principal. La información publicada por el OIEA en forma de anexos no es necesariamente de su autoría; la información que corresponda a otros autores podrá presentarse en forma de anexos. La información procedente de otras fuentes que se presenta en los anexos ha sido extraída y adaptada para que sea de utilidad general.

# ÍNDICE


1. INTRODUCCIÓN . . . . . 1

Antecedentes (1.1–1.37) . . . . . 1
Objetivo (1.38) . . . . . 15
Alcance (1.39–1.46) . . . . . 15
Estructura (1.47–1.55) . . . . . 16

2. REQUISITOS GENERALES RELATIVOS A LA PROTECCIÓN Y LA SEGURIDAD . . . . . 19

Definiciones (2.1) . . . . . 19
Interpretación (2.2) . . . . . 19
Solución de conflictos (2.3–2.5) . . . . . 19
Entrada en vigor (2.6–2.7) . . . . . 20
Aplicación de los principios de protección radiológica (2.8–2.12) . . . 20
Requisito 1: aplicación de los principios de protección radiológica (2.8–2.12) . . . . . 20
Responsabilidades del gobierno (2.13–2.28) . . . . . 21
Requisito 2: establecimiento de un marco jurídico y regulador (2.13–2.28) . . . . . 21
Responsabilidades del órgano regulador (2.29–2.38) . . . . . 24
Requisito 3: responsabilidades del órgano regulador (2.29–2.38) . . 24
Responsabilidades en materia de protección y seguridad (2.39–2.46) . . . . . 26
Requisito 4: responsabilidades en materia de protección y seguridad (2.39–2.46) . . . . . 26
Requisitos de gestión (2.47–2.52) . . . . . 28
Requisito 5: gestión en materia de protección y seguridad (2.47–2.52) . . . . . 28

3. SITUACIONES DE EXPOSICIÓN PLANIFICADAS . . . . . 31

Alcance (3.1–3.4) . . . . . 31
Requisitos genéricos (3.5–3.67) . . . . . 33
Requisito 6: Enfoque graduado (3.6) . . . . . 33
Requisito 7: Notificación y autorización (3.7–3.9) . . . . . 34
Requisito 8: Exención y dispensa (3.10–3.12) . . . . . 35

Requisito 9: Responsabilidades de los titulares registrados y los titulares de las licencias en las situaciones de exposición planificadas (3.13–3.15) . . . . . 36
Requisito 10: Justificación de las prácticas (3.16–3.21) . . . . . 37
Requisito 11: Optimización de la protección y la seguridad (3.22–3.25) . . . . . 39
Requisito 12: Límites de dosis (3.26–3.28) . . . . . 40
Requisito 13: Evaluación de la seguridad (3.29–3.36) . . . . . 41
Requisito 14: Supervisión para la verificación del cumplimiento (3.37–3.38) . . . . . 44
Requisito 15: Prevención y mitigación de accidentes (3.39–3.44) . 44
Requisito 16: Investigaciones y retroinformación sobre la experiencia operacional (3.45–3.48) . . . . . 47
Requisito 17: Generadores de radiación y fuentes radiactivas (3.49–3.60) . . . . . 48
Requisito 18: Imagenología humana mediante radiación para fines distintos del establecimiento de diagnósticos médicos, los tratamientos médicos y las investigaciones biomédicas (3.61–3.67) . . . . . 51
Exposición ocupacional (3.68–3.116) . . . . . 53
Requisito 19: Responsabilidades del órgano regulador relacionadas específicamente con la exposición ocupacional (3.69–3.72) . . . . . 54
Requisito 20: Requisitos para la monitorización y el registro de las exposiciones ocupacionales (3.73) . . . . . 55
Requisito 21: Responsabilidades de los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias con respecto a la protección de los trabajadores (3.74–3.82) . . . . . 55
Requisito 22: Cumplimiento por parte de los trabajadores (3.83–3.84) . . . . . 58
Requisito 23: Cooperación entre los empleadores y los titulares registrados y titulares de licencias (3.85–3.87) . . . . . 58
Requisito 24: Disposiciones en el marco del programa de protección radiológica (3.88–3.98) . . . . . 59
Requisito 25: Evaluación de la exposición ocupacional y vigilancia de la salud de los trabajadores (3.99–3.109) . . . . . 64
Requisito 26: Información, instrucción y capacitación (3.110) . . . . 67
Requisito 27: Condiciones de servicio (3.111–3.112) . . . . . 67
Requisito 28: Arreglos especiales para la protección y seguridad de las trabajadoras y de los menores de 18 años en capacitación (3.113–3.116) . . . . . 68

Exposición del público (3.117–3.144) . . . . . 69
Requisito 29: Responsabilidades del gobierno y del órgano regulador específicamente relacionadas con la exposición del público (3.118–3.124) . . . . . 69
Requisito 30: Responsabilidades de las partes pertinentes específicamente relacionadas con la exposición del público (3.125–3.130) . . . . . 71
Requisito 31: Desechos radiactivos y descargas (3.131–3.134) . . . 74
Requisito 32: Monitorización y notificación (3.135–3.137) . . . . . 76
Requisito 33: Productos de consumo (3.138–3.144) . . . . . 78
Exposición médica (3.145–3.185) . . . . . 80
Requisito 34: Responsabilidades del gobierno en materia de exposición médica (3.147–3.149) . . . . . 80
Requisito 35: Responsabilidades del órgano regulador específicamente relacionadas con la exposición médica (3.150). 81
Requisito 36: Responsabilidades de los titulares registrados y de los titulares de licencias específicamente relacionadas con la exposición médica (3.151–3.154) . . . . . 82
Requisito 37: Justificación de las exposiciones médicas (3.155–3.161) . . . . . 84
Requisito 38: Optimización de la protección y la seguridad (3.162–3.174) . . . . . 86
Requisito 39: Pacientes embarazadas o lactantes (3.175–3.177). . . 91
Requisito 40: Alta de los pacientes después de la terapia con radionucleidos (3.178) . . . . . 92
Requisito 41: Exposiciones médicas involuntarias y accidentales (3.179–3.181) . . . . . 92
Requisito 42: Exámenes y registros (3.182–3.185) . . . . . 94

4. SITUACIONES DE EXPOSICIÓN DE EMERGENCIA. . . . . 96

Ámbito de aplicación (4.1) . . . . . 96
Requisitos genéricos (4.2–4.6) . . . . . 96
Requisito 43: Sistema de gestión de emergencias (4.2–4.6) . . . . . 96
Exposición del público (4.7–4.11) . . . . . 97
Requisito 44: Preparación y respuesta para casos de emergencia (4.7–4.11) . . . . . 97
Exposición de los trabajadores de emergencias (4.12–4.19) . . . . . 99
Requisito 45: Mecanismos para controlar la exposición de los trabajadores de emergencias (4.12–4.19) . . . . . 99

Transición de una situación de exposición de emergencia a una situación de exposición existente (4.20–4.21) . . . . . 101
Requisito 46: Mecanismos de transición de una situación de exposición de emergencia a una situación de exposición existente (4.20–4.21) . . . . . 101

5. SITUACIONES DE EXPOSICIÓN EXISTENTES . . . . . 102

Ámbito de aplicación (5.1) . . . . . 102
Requisitos genéricos (5.2–5.5) . . . . . 103
Requisito 47: Responsabilidades del gobierno específicamente relacionadas con las situaciones de exposición existentes (5.2–5.5) . . . . . 103
Exposición del público (5.6–5.23) . . . . . 104
Requisito 48: Justificación de las medidas protectoras y optimización de la protección y la seguridad (5.7–5.9) . . . . . 104
Requisito 49: Responsabilidades en materia de restauración de zonas con materiales radiactivos residuales (5.10–5.18) . . . . . 105
Requisito 50: Exposición del público debida al radón doméstico (5.19–5.21) . . . . . 109
Requisito 51: Exposición debida a los radionucleidos presentes en los productos básicos (5.22–5.23) . . . . . 111
Exposición ocupacional (5.24–5.33) . . . . . 112
Requisito 52: Exposición en los lugares de trabajo (5.25–5.33) . . . . . 112

APÉNDICE I EXENCIÓN Y DISPENSA . . . . . 115

APÉNDICE II CATEGORÍAS DE FUENTES SELLADAS UTILIZADAS EN PRÁCTICAS CORRIENTES . . . . . 139

APÉNDICE III LÍMITES DE DOSIS PARA SITUACIONES DE EXPOSICIÓN PLANIFICADAS . . . . . 142

APÉNDICE IV CRITERIOS PARA SU USO EN LA PREPARACIÓN Y RESPUESTA EN CASO DE EMERGENCIA . . . . . 381

REFERENCIAS . . . . . 385

ANEXO CRITERIOS GENÉRICOS RELATIVOS A LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y OTRAS MEDIDAS DE RESPUESTA PARA REDUCIR EL RIESGO DE EFECTOS ESTOCÁSTICOS . . . . . 389

DEFINICIONES . . . . . 391
COLABORADORES EN LA REDACCIÓN Y REVISIÓN . . . . . 441

# 1. INTRODUCCIÓN

## ANTECEDENTES

1.1. La presente publicación de la categoría Requisitos de Seguridad Generales de la *Colección de Normas de Seguridad* del OIEA Nº GSR Part 3, titulada "Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales" (en adelante denominada "estas Normas" o "las presentes Normas"), pertenece a la *Colección de Normas de Seguridad del OIEA*. Sustituye a las "Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación" publicadas en 1997 (las "NBS de 1997")[1]. La sección 1 no incluye requisitos, sino que en ella se explican el contexto, los conceptos y los principios relacionados con los requisitos, que se establecen en las secciones 2 a 5 y en los apéndices.

1.2. La radiactividad es un fenómeno natural y las fuentes naturales de radiación son características del medio ambiente. La radiación[2] y los materiales radiactivos también pueden ser de origen artificial y tienen numerosas aplicaciones beneficiosas, como su utilización en la medicina, la industria, la agricultura y la investigación, así como en la generación de energía nucleoeléctrica. Los riesgos radiológicos que el uso de la radiación y de materiales radiactivos puede entrañar para las personas y el medio ambiente deben evaluarse y controlarse mediante la aplicación de normas de seguridad[3].

1.3. La exposición de tejidos u órganos humanos a la radiación puede provocar la muerte de células en una escala lo suficientemente amplia como para afectar la función del tejido u órgano expuesto. Los efectos de este tipo, denominados "efectos deterministas", solo son observables clínicamente en una persona si la

---

[1] AGENCIA PARA LA ENERGÍA NUCLEAR DE LA OCDE, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación, *Colección Seguridad del OIEA* Nº 115, OIEA, Viena (1997).

[2] Por "radiación", en el contexto de las presentes Normas, se entiende radiación ionizante.

[3] Las obligaciones que figuran en la sección 1, en cuya formulación se emplean expresiones como "debe" o "deben", se citan de los Principios fundamentales de seguridad [1].

dosis de radiación rebasa un determinado nivel umbral. Por encima de este nivel umbral de dosis, la gravedad del efecto determinista aumenta al elevarse la dosis.

1.4. La exposición a la radiación también puede provocar la transformación no letal de las células, que pueden seguir manteniendo su capacidad de división celular. El sistema inmunológico del cuerpo humano es muy eficaz en la detección y destrucción de células anormales. Con todo, existe la posibilidad de que la transformación no letal de una célula produzca, tras un período de latencia, cáncer en la persona expuesta si la célula es somática, o que esa transformación tenga efectos hereditarios si la célula es germinal. Tales efectos se denominan efectos "estocásticos". Para los fines de las presentes Normas, se supone que la probabilidad de que con el tiempo se produzcan efectos estocásticos es proporcional a la dosis recibida, sin un nivel de dosis umbral. El "coeficiente nominal de riesgo de la dosis ajustado al detrimento", que incluye los riesgos de todos los cánceres y los riesgos de efectos hereditarios, es del 5 % por sievert [2]. Es posible que este coeficiente se deba ajustar a medida que se disponga de nuevos conocimientos científicos.

1.5. Los requisitos establecidos en estas Normas se rigen por los objetivos, conceptos y principios de los Principios fundamentales de seguridad [1]. Las presentes Normas se basan en la información obtenida de la experiencia de los Estados en la aplicación de los requisitos de las NBS de 1997[4], y de la experiencia de muchos Estados en el empleo de técnicas de radiación y nucleares. Asimismo, se basan en amplias actividades de investigación y desarrollo realizadas por organizaciones científicas y técnicas nacionales e internacionales sobre los efectos de la exposición a la radiación en la salud y sobre las medidas y técnicas para el diseño y uso seguros de las fuentes de radiación. En las presentes Normas también se tienen en cuenta las conclusiones del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR) [3] y las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) [2]. Puesto que las consideraciones científicas son solo una parte de la base para adoptar decisiones con respecto a la protección

[4] AGENCIA PARA LA ENERGÍA NUCLEAR DE LA OCDE, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación, *Colección Seguridad del OIEA* Nº 115, OIEA, Viena (1997).

y la seguridad, en las Normas también se utilizan juicios de valor relacionados con la gestión de riesgos.

**El sistema de protección y seguridad**

1.6. Como se indica en los Principios fundamentales de seguridad [1], "el objetivo fundamental de la seguridad es proteger a las personas y el medio ambiente contra los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes". Este objetivo debe alcanzarse sin limitar indebidamente la operación de instalaciones o la realización de actividades que generan riesgos radiológicos[5]. En consecuencia, el sistema de protección y seguridad tiene por objeto evaluar, gestionar y controlar la exposición a la radiación a fin de reducir, en la medida en que sea razonablemente posible, los riesgos radiológicos, comprendidos los riesgos de efectos en la salud y los riesgos para el medio ambiente.

1.7. Las presentes Normas se basan en los siguientes principios de seguridad establecidos en los Principios fundamentales de seguridad [1]:

Principio 1: Responsabilidad de la seguridad

> La responsabilidad primordial de la seguridad debe recaer en la persona u organización a cargo de las instalaciones y actividades que generan riesgos radiológicos.

Principio 2: Función del gobierno

> Debe establecerse y mantenerse un marco de seguridad jurídico y gubernamental eficaz, que incluya un órgano regulador independiente.

---

[5] La expresión "riesgos radiológicos" se utiliza en el sentido general para referirse a:
- — los efectos nocivos para la salud de la exposición a las radiaciones (incluida la probabilidad de que esos efectos se produzcan);
- — cualquier otro riesgo relacionado con la seguridad (incluidos los riesgos para el medio ambiente) que pudiera surgir como consecuencia directa de:
  - la exposición a la radiación;
  - la presencia de material radiactivo (incluidos los desechos radiactivos) o su emisión al medio ambiente;
  - la pérdida de control sobre el núcleo de un reactor nuclear, una reacción nuclear en cadena, una fuente radiactiva o cualquier otra fuente de radiación.

Principio 3: Liderazgo y gestión en pro de la seguridad

Deben establecerse y mantenerse un liderazgo y una gestión que promuevan eficazmente la seguridad en las organizaciones que se ocupan de los riesgos radiológicos, y en las instalaciones y actividades que los generan.

Principio 4: Justificación de las instalaciones y actividades

Las instalaciones y actividades que generan riesgos radiológicos deben reportar un beneficio general.

Principio 5: Optimización de la protección

La protección debe optimizarse para proporcionar el nivel de seguridad más alto que sea razonablemente posible alcanzar.

Principio 6: Limitación de los riesgos para las personas

Las medidas de control de los riesgos radiológicos deben garantizar que ninguna persona se vea expuesta a un riesgo de daños inaceptable.

Principio 7: Protección de las generaciones presentes y futuras

Deben protegerse contra los riesgos radiológicos las personas y el medio ambiente del presente y del futuro.

Principio 8: Prevención de accidentes

Deben desplegarse todos los esfuerzos posibles para prevenir los accidentes nucleares o radiológicos y para mitigar sus consecuencias.

Principio 9: Preparación y respuesta para casos de emergencia

Deben adoptarse disposiciones de preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear o radiológica.

Principio 10: Medidas protectoras para reducir los riesgos radiológicos existentes o no reglamentados

Las medidas protectoras para reducir los riesgos radiológicos existentes o no reglamentados deben justificarse y optimizarse.

Los tres principios generales de la protección radiológica, que se refieren a la justificación, la optimización de la protección y la aplicación de límites de dosis, se formulan en los principios de seguridad 4, 5, 6 y 10 [1].

1.8. La responsabilidad primordial de la seguridad debe recaer en la persona u organización a cargo de las instalaciones y actividades[6] que generan riesgos radiológicos [1]. Otras partes también deben asumir determinadas responsabilidades. Por ejemplo, los suministradores de generadores de radiación y de fuentes radiactivas tienen responsabilidades en relación con el diseño y la fabricación y las instrucciones de funcionamiento para su uso seguro. En el caso de las exposiciones médicas, debido al contexto médico en que se producen esas exposiciones, la responsabilidad primordial de la protección y la seguridad de los pacientes recae en el profesional sanitario encargado de administrar la dosis de radiación, denominado en las presentes Normas "médico realizador de procedimientos radiológicos". Otros tipos de profesionales sanitarios pueden participar en la preparación y realización de procedimientos radiológicos, y cada uno de ellos tiene responsabilidades específicas, que se establecen en estas Normas.

1.9. Un marco gubernamental, jurídico y regulador para la seguridad debidamente creado permite la regulación de las instalaciones y actividades que generan riesgos radiológicos. Existe una jerarquía de responsabilidades en este marco, desde los gobiernos hasta los órganos reguladores y las organizaciones responsables de las actividades relacionadas con la exposición a la radiación y las personas que participan en esas actividades. Corresponde al gobierno adoptar, en su ordenamiento jurídico nacional, la legislación, reglamentación, normas y medidas que puedan ser necesarias para el cumplimiento efectivo de todas sus obligaciones nacionales e internacionales, y establecer un órgano

---

[6] La expresión "instalaciones y actividades" es una expresión general que incluye cualquier actividad humana que podría causar la exposición de seres humanos a riesgos radiológicos derivados de fuentes naturales o artificiales. El término "instalaciones" incluye: las instalaciones nucleares; los establecimientos de irradiación; algunas instalaciones de extracción y de tratamiento de materias primas, como las minas de uranio; las instalaciones de gestión de desechos radiactivos, y cualquier otro lugar o lugares donde se produzcan, traten, utilicen, manipulen, almacenen o envíen a su disposición final materiales radiactivos –o donde se instalen generadores de radiación– a tal escala que sea necesario tener en cuenta consideraciones relativas a la protección y la seguridad. El término "actividades" incluye: la producción, utilización, importación y exportación de fuentes de radiación con fines industriales, de investigación y médicos; el transporte de material radiactivo; la clausura de instalaciones; las actividades de gestión de desechos radiactivos tales como la descarga de efluentes; y algunos aspectos de la restauración de emplazamientos afectados por residuos de actividades previas.

regulador independiente. En algunos casos, más de una entidad gubernamental puede desempeñar las funciones de órgano regulador cuando se llevan a cabo actividades dentro de sus jurisdicciones relacionadas con el control de las radiaciones y de los materiales radiactivos.

1.10. Tanto el gobierno como el órgano regulador tienen responsabilidades importantes en la creación del marco regulador para la protección de las personas y del medio ambiente contra los efectos nocivos de las radiaciones, así como en el establecimiento de normas. Las presentes Normas exigen que el gobierno garantice la coordinación de los departamentos y organismos gubernamentales que tienen responsabilidades en materia de protección y seguridad, entre ellos el órgano regulador, y de los departamentos y organismos que se ocupan de la salud pública, el medio ambiente, el trabajo, la minería, la ciencia y la tecnología, la agricultura y la enseñanza. Las normas deben elaborarse en consulta con quienes tienen o podrían tener que aplicarlas.

1.11. El gobierno también es responsable de asegurar, según proceda, que se adopten disposiciones para los servicios de apoyo, como la enseñanza y la capacitación, y los servicios técnicos. Si no se dispone de esos servicios en el Estado, tal vez sea necesario estudiar otros mecanismos para prestarlos. El órgano regulador es responsable de desempeñar las funciones reguladoras que se le requieren, como el establecimiento de requisitos y directrices, la autorización e inspección de instalaciones y actividades, y el control del cumplimiento de las disposiciones legislativas y reglamentarias.

1.12. El liderazgo en las cuestiones de seguridad deben ponerse de manifiesto a los más altos niveles de una organización, y la seguridad debe lograrse y mantenerse mediante un sistema de gestión eficaz. Este sistema ha de integrar todos los elementos de gestión de modo que los requisitos de protección y seguridad se definan y apliquen de forma coherente con otros requisitos, incluidos los relativos a la salud, el desempeño humano, la calidad, la protección del medio ambiente y la seguridad física, teniendo en cuenta aspectos económicos. La aplicación del sistema de gestión también debe garantizar la promoción de la cultura de la seguridad, la evaluación periódica del comportamiento de la seguridad y la aplicación de las enseñanzas extraídas de la experiencia. La cultura de la seguridad incluye un compromiso individual y colectivo respecto de la seguridad por parte de los dirigentes, la administración y el personal en todos los niveles. La expresión “sistema de gestión” refleja e incorpora el concepto de “control de calidad” (control de la calidad de los productos) y su evolución hasta que se convierte en “garantía de calidad” (sistema para garantizar la calidad de los productos) y “sistema de gestión de calidad” (sistema para gestionar la calidad).

1.13. La explotación de instalaciones o la realización de actividades que utilizan una nueva fuente de radiación y que pueden aumentar o reducir las exposiciones o la probabilidad de que éstas se produzcan debe justificarse en el sentido de que los beneficios individuales y sociales previstos superen el detrimento que se podría ocasionar. La comparación del detrimento y el beneficio suele ir más allá de la consideración de la protección y la seguridad, e incluye asimismo el examen de factores económicos, sociales y ambientales.

1.14. La aplicación del principio de justificación a las exposiciones médicas requiere un enfoque especial. Como justificación global de las exposiciones médicas, se acepta que el uso de la radiación en la medicina es más beneficioso que perjudicial. Ahora bien, en el nivel siguiente, se precisa una justificación genérica, que deberá determinar la autoridad sanitaria junto con los órganos profesionales competentes, respecto de un procedimiento radiológico determinado. Esto también se aplica a la justificación de las nuevas tecnologías y técnicas a medida que van evolucionando. En el último nivel de la justificación, la aplicación del procedimiento radiológico a una persona determinada debe ser objeto de examen. Los objetivos específicos de la exposición, las circunstancias clínicas y las características de la persona de que se trate han de tenerse en cuenta mediante las directrices de remisión de pacientes que elaboren los órganos profesionales y la autoridad sanitaria.

1.15. La optimización de la protección y la seguridad, cuando se aplica a la exposición de los trabajadores y los miembros del público, así como de los cuidadores y acompañantes de los pacientes sometidos a procedimientos radiológicos, es un proceso destinado a asegurar que la probabilidad y la magnitud de las exposiciones y el número de personas expuestas sean tan bajos como sea razonablemente posible, teniendo en cuenta factores económicos, sociales y ambientales. Esto significa que el nivel de protección sería el mejor posible en las circunstancias existentes. La optimización es un proceso prospectivo e iterativo que exige la adopción de criterios tanto cualitativos como cuantitativos.

1.16. Al igual que en la justificación, la aplicación del principio de optimización a la exposición médica de los pacientes y a la de los voluntarios como parte de un programa de investigación biomédica requiere un enfoque especial. Una dosis de radiación demasiado baja podría ser tan perjudicial como una dosis demasiado alta, en el sentido de que la consecuencia podría ser que un cáncer no se cure o que las imágenes obtenidas no sean de la calidad adecuada para el diagnóstico. Es de primordial importancia que el resultado de la exposición médica sea el requerido.

1.17. En las situaciones de exposición planificadas, las exposiciones y los riesgos están sometidos a control a fin de que no se rebasen los límites de dosis especificados para la exposición ocupacional y para la exposición del público, y se aplique el principio de optimización para alcanzar el nivel deseado de protección y seguridad.

1.18. Deben desplegarse todos los esfuerzos posibles para prevenir los accidentes nucleares o radiológicos y mitigar sus consecuencias. Las consecuencias más perjudiciales a que han dado lugar las instalaciones y actividades se han debido a la pérdida de control del núcleo de un reactor nuclear, una reacción nuclear en cadena, una fuente radiactiva u otra fuente de radiación. Por lo tanto, para garantizar que la probabilidad de accidentes con consecuencias perjudiciales sea extremadamente baja, deben adoptarse medidas encaminadas a:

— prevenir la aparición de fallos o de condiciones anormales (incluidas las infracciones en materia de seguridad física) que puedan conducir a esa pérdida de control;
— prevenir la agravación de los fallos o condiciones anormales que se produzcan;
— prevenir la pérdida, o la pérdida de control, de las fuentes radiactivas u otras fuentes de radiación.

1.19. Deben adoptarse disposiciones de preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear o radiológica. Los principales objetivos de la preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear o radiológica son:

— asegurar que existan mecanismos para dar una respuesta eficaz en el lugar de los hechos y, según proceda, a los niveles local, regional, nacional e internacional, ante una emergencia nuclear o radiológica;
— asegurar que, en el caso de los incidentes que razonablemente se puedan prever, los riesgos radiológicos sean menores;
— cuando se produzcan incidentes, adoptar medidas prácticas a fin de mitigar toda consecuencia para la vida y la salud humanas y para el medio ambiente.

**Tipos de situación de exposición**

1.20. A los efectos de establecer requisitos prácticos de protección y seguridad, las presentes Normas hacen una distinción entre tres tipos de situación de exposición: las situaciones de exposición planificadas, las situaciones de exposición de emergencia y las situaciones de exposición existentes [2].

Juntos, estos tres tipos de situación de exposición abarcan todas las situaciones de exposición a las que se aplican estas Normas:

a) La *situación de exposición planificada* es una situación de exposición que surge a raíz de la utilización planificada de una fuente o de una actividad planificada que tiene como resultado una exposición debida a una fuente. Puesto que pueden adoptarse disposiciones para la protección y la seguridad antes de iniciar la actividad en cuestión, las exposiciones conexas y la probabilidad de que se produzcan pueden limitarse desde el principio. Los principales medios de controlar la exposición en situaciones de exposición planificadas son el diseño apropiado de instalaciones, equipo y procedimientos operacionales, y la capacitación. En las situaciones de exposición planificadas cabe prever que haya cierto grado de exposición. Cuando no existe la certeza de que la exposición se vaya a producir, sino que esta podría ser resultado de un accidente o deberse a un suceso o una serie de sucesos que podrían darse pero no es seguro que así sea, esto se denomina "exposición potencial".
b) La *situación de exposición de emergencia* es una situación de exposición que se da como resultado de un accidente, acto doloso o cualquier otro suceso inesperado, y requiere la pronta adopción de medidas para evitar o reducir las consecuencias adversas. Deben estudiarse medidas preventivas y mitigadoras antes de que se presente una situación de exposición de emergencia. Sin embargo, una vez que esa situación se produce, las exposiciones solo pueden reducirse mediante la aplicación de medidas protectoras.
c) La *situación de exposición existente* es una situación de exposición que ya existe cuando tiene que tomarse una decisión sobre la necesidad de control. Entre las situaciones de exposición existentes figuran las situaciones de exposición a la radiación de fondo natural, así como las de exposición debida a materiales radiactivos residuales provenientes de prácticas anteriores que no estuvieron sometidas a control reglamentario o que permanecen una vez terminada la situación de exposición de emergencia.

Si el suceso o la serie de sucesos que se ha tenido en cuenta en la evaluación de la exposición potencial llega a producirse, puede tratarse como una situación de exposición planificada o, si se ha declarado una emergencia, como una situación de exposición de emergencia.

1.21. Las descripciones que figuran en el párr. 1.20 de los tres tipos de situación de exposición no siempre bastan para determinar de manera inequívoca de qué

tipo de situación de exposición se trata dadas unas circunstancias particulares. Por ejemplo, las transiciones de una situación de exposición de emergencia a una situación de exposición existente pueden darse progresivamente con el tiempo; y algunas exposiciones debidas a fuentes naturales pueden presentar algunas características tanto de las situaciones de exposición planificadas como de las situaciones de exposición existentes. En las presentes Normas, se ha determinado el tipo de situación de exposición más apropiado para circunstancias concretas teniendo en cuenta consideraciones prácticas. A los efectos de las Normas, la exposición de las tripulaciones de aeronaves a la radiación cósmica se examina en el marco de las situaciones de exposición existentes en la sección 5. La exposición de las tripulaciones de naves espaciales a la radiación cósmica presenta circunstancias excepcionales que se analizan por separado en la sección 5.

**Restricciones de dosis y niveles de referencia**

1.22. Las restricciones de dosis y los niveles de referencia se emplean para optimizar la protección y la seguridad, cuyo resultado previsto es que todas las exposiciones se realicen de manera controlada en niveles que sean tan bajos como sea razonablemente posible, teniendo en cuenta factores económicos, sociales y ambientales. Las restricciones de dosis se aplican a la exposición ocupacional y a la exposición del público en situaciones de exposición planificadas. Las restricciones de dosis se fijan separadamente para cada fuente sometida a control y se utilizan como condiciones de contorno en la definición de la gama de opciones existentes con fines de optimización de la protección y la seguridad. Las restricciones de dosis no son límites de dosis: el hecho de sobrepasar una restricción de dosis no constituye un incumplimiento de los requisitos reglamentarios, aunque podría dar origen a la adopción de medidas de seguimiento.

1.23. Si bien los objetivos del uso de las restricciones de dosis para controlar la exposición ocupacional y la exposición del público son similares, las restricciones de dosis se aplican de formas distintas. En el caso de la exposición ocupacional, la restricción de dosis es un instrumento de cuyo establecimiento y utilización en la optimización de la protección y la seguridad debe encargarse la persona u organización responsable de una instalación o actividad. En el de la exposición del público en situaciones de exposición planificadas, el gobierno o el órgano regulador garantizan el establecimiento o la aprobación de restricciones de dosis, teniendo en cuenta las características del emplazamiento y de la instalación o actividad, los escenarios de exposición y las opiniones de las partes interesadas. Una vez se han producido las exposiciones, la restricción

de dosis puede utilizarse como parámetro de referencia para evaluar la idoneidad de la estrategia optimizada de protección y seguridad (denominada la "estrategia de protección") que se ha aplicado y para efectuar los ajustes que sean necesarios. Al establecer la restricción de dosis es preciso tener en cuenta otras disposiciones en materia de salud y seguridad, así como la tecnología de que se dispone.

1.24. Los niveles de referencia se utilizan para optimizar la protección y la seguridad en situaciones de exposición de emergencia y en situaciones de exposición existentes. Esos niveles son establecidos o aprobados por el gobierno, el órgano regulador u otra autoridad competente. En los casos de exposición ocupacional y exposición del público en situaciones de exposición de emergencia y de exposición existente, el nivel de referencia sirve de condición de contorno para determinar la gama de opciones existentes para los fines de optimización en la aplicación de medidas protectoras. El nivel de referencia representa el nivel de dosis o el nivel de riesgo por encima del cual se considera inadecuado hacer planes para permitir que esas exposiciones se den, y por debajo del cual se aplica la optimización de la protección y la seguridad. El valor seleccionado como nivel de referencia dependerá de las circunstancias existentes de las exposiciones objeto de examen. Las estrategias de protección optimizadas tienen por objeto mantener las dosis por debajo del nivel de referencia. Cuando se plantea una situación de exposición de emergencia o se ha identificado una situación de exposición existente, las exposiciones reales podrían ser superiores o inferiores al nivel del referencia, que se utilizaría como parámetro de referencia para juzgar si se precisan más medidas protectoras y, de ser así, para establecer prioridades en su aplicación. La optimización de la protección y la seguridad debe aplicarse en situaciones de exposición de emergencia y en situaciones de exposición existentes, aun cuando las dosis inicialmente recibidas estén por debajo del nivel de referencia.

1.25. La ICRP recomienda una escala de dosis que abarca dos órdenes de magnitud entre los cuales normalmente se seleccionaría el valor de una restricción de dosis o de un nivel de referencia [2]. En la parte inferior de esta escala, la restricción de dosis o el nivel de referencia representan un incremento, de hasta aproximadamente 1 mSv, con respecto a la dosis recibida en un año a partir de la exposición debida a fuentes de radiación naturales[7]. Se emplearía

[7] Según el UNSCEAR [4], la dosis de radiación media anual a escala mundial debida a la exposición a fuentes de radiación naturales, incluido el radón, es de 2,4 mSv. En cualquier gran grupo de población cabe esperar que alrededor del 65 % recibiera dosis anuales de entre 1 y 3 mSv. Cabe esperar que un 25 % aproximadamente de la población reciba dosis anuales inferiores a 1 mSv, y alrededor del 10 % dosis superiores a 3 mSv.

cuando hay personas expuestas a la radiación procedente de una fuente que no les supone ninguna ventaja, o una ventaja mínima, pero que puede ser beneficiosa para la sociedad en general. Ese sería el caso, por ejemplo, al establecer restricciones de dosis para la exposición del público en situaciones de exposición planificadas.

1.26. Las restricciones de dosis o los niveles de referencia de 1 a 20 mSv se utilizarían cuando la situación de exposición, y no necesariamente la exposición propiamente dicha, es por lo general beneficiosa para las personas. Ese sería el caso, por ejemplo, cuando se establecen restricciones de dosis para la exposición ocupacional en situaciones de exposición planificadas o niveles de referencia para la exposición de un miembro del público en situaciones de exposición existentes.

1.27. Los niveles de referencia de 20 a 100 mSv se utilizarían cuando las personas están expuestas a radiación procedente de fuentes que no están sometidas a control o cuando las medidas para reducir las dosis son desproporcionadamente perturbadoras. Esto sucedería, por ejemplo, al establecer niveles de referencia para la dosis residual tras una emergencia nuclear o radiológica. Toda situación que diese lugar a una dosis superior a 100 mSv recibida en un período breve o en un año se consideraría inaceptable, salvo en las circunstancias relativas a la exposición de trabajadores de emergencia que se abordan específicamente en las presentes Normas.

1.28. La selección del valor para la restricción de dosis o el nivel de referencia se basaría en las características de la situación de exposición, con inclusión de:

— la naturaleza de la exposición y la viabilidad de reducir o prevenir la exposición;
— los beneficios previstos de la exposición para las personas y la sociedad, o los beneficios de evitar medidas preventivas o protectoras que serían perjudiciales para las condiciones de vida, así como otros criterios sociales relativos a la gestión de la situación de exposición;
— factores nacionales o regionales, teniendo en cuenta también las orientaciones internacionales y las buenas prácticas en otros lugares.

1.29. El sistema de protección y seguridad que requieren las presentes Normas incluye criterios para la protección contra la exposición debida al radón que se basan en el nivel de riesgo medio para una población con hábitos de consumo de tabaco típicos pero diversos. Debido a los efectos sinérgicos del consumo de tabaco y la exposición debida al radón, el riesgo absoluto de cáncer de pulmón

derivado de una dosis unitaria por exposición debida al radón para los fumadores es considerablemente mayor que el riesgo para quienes no han fumado nunca [3, 5, 6]. En la información suministrada a la población sobre los riesgos asociados a la exposición debida al radón se debe hacer hincapié en este mayor riesgo para los fumadores.

1.30. Las restricciones de dosis se utilizan en la optimización de la protección y la seguridad de los cuidadores y acompañantes, así como de los voluntarios sometidos a exposición como parte de un programa de investigación biomédica. Las restricciones de dosis no son aplicables a la exposición de los pacientes sometidos a procedimientos radiológicos para fines de diagnóstico o tratamiento médicos.

1.31. En la formación de imágenes médicas por rayos X, los procedimientos de intervención guiados por imágenes y la medicina nuclear de diagnóstico, se utiliza un nivel de referencia para diagnóstico a fin de indicar la necesidad de realizar una investigación. Periódicamente se realizan evaluaciones de las dosis o la actividad típicas de los radiofármacos que se administran en una instalación médica. Si la comparación con los niveles de referencia diagnósticos establecidos indica que las dosis o la actividad típicas de los radiofármacos administrados son demasiado altas o excepcionalmente bajas, se debe iniciar un examen local para determinar si se han optimizado la protección y la seguridad, y si se precisa alguna medida correctora.

**Protección del medio ambiente**

1.32. Desde una perspectiva global y a largo plazo, la protección de las personas y el medio ambiente contra los riesgos radiológicos asociados a la explotación de instalaciones y la realización de actividades –y, en particular, la protección contra los riesgos que puedan trascender las fronteras nacionales y persistir por largos períodos de tiempo– es importante para lograr un desarrollo equitativo y sostenible.

1.33. El sistema de protección y seguridad que requieren las presentes Normas proporciona en general una protección adecuada del medio ambiente contra los efectos nocivos de la radiación. No obstante, las tendencias internacionales en este campo muestran una creciente sensibilización respecto de la vulnerabilidad del medio ambiente. Las tendencias también indican la necesidad de poder demostrar (más que de asumir) que se protege el medio ambiente contra los efectos de los contaminantes industriales, incluidos los radionucleidos, en una gama más amplia de situaciones ambientales, independientemente de toda conexión humana. Esto

normalmente se logra mediante una evaluación ambiental prospectiva a fin de determinar el impacto en el medio ambiente, definir los criterios adecuados para la protección del medio ambiente, evaluar los impactos y comparar los resultados previstos de las opciones de protección disponibles. Para realizar estas evaluaciones se están elaborando métodos y criterios que seguirán evolucionando.

1.34. Los impactos radiológicos en un entorno concreto no son más que un tipo de impacto y, en la mayoría de los casos, quizás no sean los impactos preponderantes de una instalación o actividad concretas. Además, la evaluación de impactos en el medio ambiente se debe considerar de forma integrada junto con otras características del sistema de protección y seguridad a fin de establecer los requisitos aplicables a una fuente en particular. Dado que existen interrelaciones complejas, el enfoque de la protección de las personas y el medio ambiente no se limita a la prevención de los efectos radiológicos en los seres humanos y en otras especies. Al establecer reglamentos, se debe adoptar una perspectiva integrada para garantizar la sostenibilidad, ahora y en el futuro, de la agricultura, la silvicultura, la pesca y el turismo, y del uso de los recursos naturales. Esta perspectiva integrada también debe tener en cuenta la necesidad de evitar actos no autorizados con posibles consecuencias para el medio ambiente y a través de él, incluidos, por ejemplo, el vertimiento ilícito de material radiactivo y el abandono de fuentes de radiación. También es preciso tener en cuenta la posibilidad de que se acumulen radionucleidos de período largo emitidos al medio ambiente.

1.35. Las presentes Normas están concebidas para identificar la protección del medio ambiente como cuestión que debe ser evaluada, permitiendo al mismo tiempo flexibilidad para incorporar en los procesos de toma de decisiones los resultados de las evaluaciones ambientales que sean conmensuradas a los riesgos radiológicos.

**Interrelación entre seguridad tecnológica y seguridad física**

1.36. Las medidas de seguridad tecnológica y las medidas de seguridad física tienen en común la finalidad de proteger la vida y la salud humanas y el medio ambiente. Además, las medidas de seguridad tecnológica y física deben diseñarse y aplicarse en forma integrada, de modo que las medidas de seguridad física no comprometan la seguridad tecnológica y las medidas de seguridad tecnológica no comprometan la seguridad física.

1.37. La infraestructura de seguridad física y la de seguridad tecnológica deben desarrollarse, en la medida de lo posible, de forma bien coordinada. Todas las organizaciones que participen deben ser conscientes de los aspectos comunes

y las diferencias entre seguridad tecnológica y seguridad física a fin de poder tenerlas en cuenta en los planes de desarrollo. Es preciso desarrollar las sinergias entre la seguridad tecnológica y la seguridad física de forma que ambas se complementen y potencien mutuamente.

## OBJETIVO

1.38. Las presentes Normas establecen requisitos para la protección de las personas y el medio ambiente contra los efectos nocivos de la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación.

## ALCANCE

1.39. Las presentes Normas son de aplicación únicamente a la protección contra la radiación ionizante, que incluye los rayos gamma, los rayos X y partículas como las partículas beta, los neutrones, los protones, las partículas alfa y los iones más pesados. Si bien en estas Normas no se aborda específicamente el control de aspectos no radiológicos de la salud, la seguridad y el medio ambiente, son estos aspectos que también han de tenerse en cuenta. La protección contra los efectos nocivos de la radiación no ionizante queda fuera del alcance de la presente publicación.

1.40. Estas Normas están destinadas ante todo a su uso por gobiernos y órganos reguladores. Los requisitos se aplican igualmente a partes principales y otras partes especificadas en la sección 2, autoridades sanitarias, órganos profesionales y proveedores de servicios como organizaciones de apoyo técnico.

1.41. Estas Normas no se ocupan de las medidas de seguridad física. El OIEA publica recomendaciones sobre seguridad física nuclear en la *Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA*.

1.42. Estas Normas son de aplicación en todas las situaciones que entrañan exposición a la radiación que es susceptible de control. Las exposiciones que se consideran no susceptibles de control se excluyen del alcance de las presentes Normas[8].

---

[8] Está generalmente aceptado, por ejemplo, que no es factible controlar el $^{40}K$ en el cuerpo o la radiación cósmica en la superficie de la Tierra.

1.43. Estas Normas establecen requisitos que deben cumplirse en todas las instalaciones o al realizar cualquier actividad que den origen a riesgos radiológicos. En el caso de determinadas instalaciones y actividades, como las instalaciones nucleares, las instalaciones de gestión de desechos radiactivos y el transporte de materiales radiactivos, también son de aplicación otros requisitos de seguridad que complementan a estas Normas. El OIEA publica guías de seguridad para ayudar en la aplicación de las presentes Normas.

1.44. Estas Normas se aplican a tres categorías de exposición: la exposición ocupacional, la exposición del público y la exposición médica.

1.45. Estas Normas se aplican a las actividades humanas que entrañan una exposición radiológica:

— que se lleven a cabo en un Estado que decide adoptar estas Normas o que solicita a cualquiera de las organizaciones patrocinadoras que disponga lo necesario para aplicar estas Normas;
— que realicen los Estados con la asistencia del OIEA, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la Organización Internacional del Trabajo, la Organización Mundial de la Salud, la Organización Panamericana de la Salud o el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente a la luz de las normas y los reglamentos nacionales pertinentes;
— que lleve a cabo el OIEA o que entrañen la utilización de materiales, servicios, equipos, instalaciones e información inédita puestos a disposición por el OIEA, o atendiendo a su petición, o bajo su control o supervisión; o
— que se realicen de conformidad con acuerdos bilaterales o multilaterales cuyas partes soliciten al OIEA que disponga lo necesario para aplicar las presentes Normas.

1.46. Las cantidades y unidades utilizadas en las presentes Normas se ajustan a las recomendaciones de la Comisión Internacional de Unidades y Medidas Radiológicas [7].

## ESTRUCTURA

1.47. Los requisitos de las presentes Normas se agrupan en los requisitos aplicables a todas las situaciones de exposición y conjuntos distintos de requisitos aplicables a las situaciones de exposición planificadas, las situaciones de exposición de emergencia o las situaciones de exposición existentes. Para cada

uno de los tres tipos de situación de exposición, los requisitos están agrupados también en requisitos relativos a la exposición ocupacional, la exposición del público y (en el caso de las situaciones de exposición planificadas únicamente), la exposición médica.

1.48. Los requisitos que las presentes Normas establecen, tanto los requisitos "generales" numerados en negritas y con títulos como otros requisitos, se expresan mediante formas verbales futuras con valor imperativo. Cada requisito general va seguido de requisitos conexos.

1.49. En la sección 2 se exponen los requisitos que se aplican generalmente a todas las situaciones de exposición y a las tres categorías de exposición (exposición ocupacional, del público y médica). Estos requisitos incluyen la asignación de responsabilidades al gobierno, el órgano regulador, y las partes principales y otras partes con respecto a la ejecución de un programa de protección y seguridad y un sistema de gestión, la promoción de una cultura de la seguridad y la consideración de factores humanos.

1.50. En la sección 3 se exponen los requisitos –además de los de la sección 2– para las situaciones de exposición planificadas. Esta sección incluye los requisitos aplicables a las tres categorías de exposición, los requisitos para la seguridad de las fuentes, y conjuntos distintos de requisitos respecto de la exposición ocupacional, la exposición del público y la exposición médica.

1.51. En la sección 4 se exponen los requisitos –además de los de la sección 2– para las situaciones de exposición de emergencia. Esta sección incluye los requisitos respecto de la exposición del público y la exposición ocupacional (es decir, la exposición de trabajadores de emergencias) en situaciones de exposición de emergencia. También incluye requisitos sobre las transiciones de una situación de exposición de emergencia a una situación de exposición existente.

1.52. En la sección 5 se exponen los requisitos –además de los de la sección 2– para las situaciones de exposición existentes. En esta sección se incluyen los requisitos respecto de la exposición del público y la exposición ocupacional en situaciones de exposición existentes. Incluye requisitos relativos a la restauración de emplazamientos y el asentamiento en zonas con materiales radiactivos residuales, la presencia de radón en los hogares y los lugares de trabajo, de radionucleidos en productos básicos, y la exposición de las tripulaciones de aviones y de naves espaciales.

1.53. En el cuadro 1 se muestra la organización de los requisitos de las presentes Normas para las categorías de exposición pertinentes en cada tipo de situación de exposición. Los requisitos generales para todas las situaciones de exposición se indican en la sección 2, y los requisitos para las distintas situaciones de exposición se presentan en las secciones 3 a 5. Así pues, para cualquier instalación o actividad concreta, más de una sección de las presentes Normas será pertinente, como ilustran los siguientes ejemplos:

a) Los requisitos para el órgano regulador que se presentan en la sección 2 son aplicables a todas las situaciones y todas las categorías de exposición. Constituyen el marco regulador en el que las personas o las organizaciones responsables de las instalaciones y las actividades deben cumplir los requisitos que les incumben. Estos requisitos, pues, establecen las responsabilidades generales de reglamentación del órgano regulador. Cualquier otro requisito para el órgano regulador que se aplique a un tipo de situación de exposición se indica en las secciones 3 a 5. Estos requisitos adicionales se añaden a los que figuran en la sección 2.
b) Las personas u organizaciones responsables de una instalación médica en la que se utilizan generadores de radiación o fuentes radiactivas están sujetos a los requisitos que figuran en la sección 2 para todas las situaciones y todas las categorías de exposición, así como los requisitos indicados en la sección 3 que son comunes a todas las situaciones de exposición planificadas (párrs. 3.5 a 3.67). Además, esas personas u organizaciones están sujetos a los otros requisitos que se presentan en la sección 3 relativos a la exposición ocupacional (como la exposición de personal médico que utiliza dispositivos médicos que emiten radiación) (párrs. 3.68 a 3.116), la exposición del público (como la exposición en salas adyacentes a otras que contengan equipo generador de radiación) (párrs. 3.117 a 3.144) y la exposición médica (como la exposición de los pacientes) (párrs. 3.145 a 3.185).

1.54. Los apéndices I a IV presentan valores numéricos en apoyo de los requisitos, que abarcan la exención y la dispensa, la clasificación de las fuentes selladas, los límites de dosis aplicables a las situaciones de exposición planificadas y criterios para su uso en la preparación y respuesta para casos de emergencia.

1.55. En las presentes Normas se incluyen las definiciones de los términos utilizados.

CUADRO 1. ORGANIZACIÓN DE LOS REQUISITOS DE LAS PRESENTES NORMAS

| | Exposición ocupacional | Exposición del público | Exposición médica |
|---|---|---|---|
| Situaciones de exposición planificadas | Sección 2; Sección 3: párrs. 3.5 a 3.67 y párrs. 3.68 a 3.116 | Sección 2; Sección 3: párrs. 3.5 a 3.67 y párrs. 3.117 a 3.144 | Sección 2; Sección 3: párrs. 3.5 a 3.67 y párrs. 3.145 a 3.185 |
| Situaciones de exposición de emergencia | Sección 2; Sección 4 | Sección 2; Sección 4 | No se aplica |
| Situaciones de exposición existentes | Sección 2; Sección 5 | Sección 2; Sección 5 | No se aplica |

# 2. REQUISITOS GENERALES RELATIVOS A LA PROTECCIÓN Y LA SEGURIDAD

## DEFINICIONES

2.1. Los términos utilizados tienen los significados que se dan en las Definiciones.

## INTERPRETACIÓN

2.2. Salvo cuando lo autorice específicamente el órgano regulador estatutario de una organización patrocinadora, ninguna interpretación de las presentes Normas por parte de oficial o empleado alguno de la organización patrocinadora distinta de la interpretación por escrito del Jefe de la organización patrocinadora será vinculante para dicha organización.

## SOLUCIÓN DE CONFLICTOS

2.3. Los requisitos de las presentes Normas se añaden a los requisitos aplicables, como los previstos en convenciones vinculantes y leyes y reglamentos nacionales pertinentes, y no los sustituyen.

2.4. En caso de conflicto entre los requisitos de las presentes Normas y otros requisitos aplicables, el gobierno o el órgano regulador, según corresponda, determinará qué requisitos deben cumplirse.

2.5. Nada de lo dispuesto en las presentes Normas se interpretará como una restricción de las medidas que puedan ser necesarias en relación con la protección y la seguridad o como una exención para las partes mencionadas en los párrs. 2.40 y 2.41 de cumplir las leyes y reglamentos aplicables.

## ENTRADA EN VIGOR

2.6. Las presentes Normas entrarán en vigor un año después de la fecha de su aprobación o reconocimiento, según convenga, por la organización patrocinadora.

2.7. Si un Estado decide adoptar las presentes Normas, éstas entrarán en vigor en el momento que se indique en la aprobación oficial por ese Estado.

## APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

**Requisito 1: Aplicación de los principios de protección radiológica**

**Las partes con responsabilidades en materia de protección y seguridad asegurarán que los principios de protección radiológica se apliquen en todas las situaciones de exposición.**

2.8. En las situaciones de exposición planificadas, cada parte con responsabilidades en materia de protección y seguridad asegurará, cuando los requisitos pertinentes se apliquen a esa parte, que no se realice ninguna práctica a menos que esta esté justificada.

2.9. En las situaciones de exposición de emergencia y las situaciones de exposición existentes, cada parte con responsabilidades en materia de protección y seguridad asegurará, cuando los requisitos pertinentes se apliquen a esa parte, que las medidas protectoras o las medidas reparadoras estén justificadas y se realicen de tal forma que se alcancen los objetivos fijados en una estrategia de protección.

2.10. En todas las situaciones de exposición, cada parte con responsabilidades en materia de protección y seguridad asegurará, cuando los requisitos pertinentes se apliquen a esa parte, la optimización de la protección y la seguridad[9].

2.11. En las situaciones de exposición planificadas distintas de la exposición médica, cada parte con responsabilidades en materia de protección y seguridad asegurará, cuando los requisitos pertinentes se apliquen a esa parte, que no se sobrepasen los límites de dosis especificados.

2.12. La aplicación de los requisitos para el sistema de protección y seguridad será proporcional a los riesgos radiológicos asociados a la situación de exposición.

## RESPONSABILIDADES DEL GOBIERNO[10]

### Requisito 2: Establecimiento de un marco jurídico y regulador

**El gobierno establecerá y mantendrá un marco jurídico y regulador para la protección y la seguridad y establecerá un órgano regulador independiente con responsabilidades y funciones específicas.**

2.13. El gobierno establecerá y mantendrá un marco jurídico y regulador apropiado y eficaz para la protección y la seguridad en todas las situaciones de exposición[11]. Este marco abarcará la asignación de responsabilidades gubernamentales y su cumplimiento, así como el control regulador de instalaciones y actividades que entrañen riesgos radiológicos. En el marco se tendrá en cuenta el cumplimiento de obligaciones internacionales.

2.14. El gobierno asegurará que se disponga lo necesario para la protección de las personas y el medio ambiente, tanto ahora como en el futuro, contra los efectos nocivos de la radiación ionizante, sin restringir indebidamente el funcionamiento de instalaciones o la realización de actividades que entrañen riesgos radiológicos.

---

[9] Por “optimización de la protección y la seguridad” se entenderá que se ha aplicado la optimización de la protección y la seguridad y se ha puesto en práctica el resultado de ese proceso.

[10] Dado que los Estados tienen diferentes estructuras jurídicas, el término “gobierno”, tal como se utiliza en las normas de seguridad del OIEA, habrá de interpretarse en sentido amplio y, por consiguiente, es intercambiable aquí con el término “Estado”.

[11] Los requisitos sobre el marco gubernamental, jurídico y regulador para la seguridad de instalaciones y actividades figuran en la Ref.[8].

Esto incluirá disposiciones para la protección de las personas de generaciones presentes y futuras y de poblaciones muy alejadas de las instalaciones y actividades presentes.

2.15. El gobierno establecerá leyes que, entre otras cosas:

a) sienten la base estatutaria de los requisitos para la protección y la seguridad de todas las situaciones de exposición;
b) especifiquen que la responsabilidad primordial de la protección y la seguridad incumbe a la persona u organización responsable de las instalaciones y actividades que entrañan riesgos radiológicos;
c) especifiquen el alcance de su aplicabilidad;
d) establezcan y prevean el mantenimiento de un órgano regulador independiente con funciones y responsabilidades claramente especificadas en relación con la reglamentación de la protección y la seguridad;
e) prevean la coordinación entre autoridades con responsabilidades relativas a la protección y la seguridad en relación con todas las situaciones de exposición.

2.16. El gobierno asegurará que el órgano regulador sea efectivamente independiente, al tomar decisiones relativas a la protección y la seguridad, de personas y organizaciones que utilicen o promuevan el uso de la radiación y los materiales nucleares, de modo que sea libre de toda injerencia indebida de las partes interesadas y de todo conflicto de intereses; y asegurará que exista una separación funcional de las entidades con responsabilidades o intereses que pudieran influir indebidamente en las decisiones que adopte.

2.17. El gobierno asegurará que el órgano regulador disponga de la facultad legal, la competencia y los recursos necesarios para desempeñar sus funciones y responsabilidades estatutarias.

2.18. El gobierno velará por que se adopte un enfoque graduado respecto del control reglamentario de la exposición a la radiación, de forma que la aplicación de requisitos reglamentarios sea proporcional a los riesgos de radiación asociados a la situación de exposición.

2.19. El gobierno establecerá mecanismos para asegurar que:

a) las actividades del órgano regulador se coordinen con las de otras autoridades gubernamentales, de acuerdo con el párr. 2.15 e), y con las organizaciones nacionales e internacionales con responsabilidades conexas;

b) las partes interesadas participen según convenga en los procesos de toma de decisiones en materia de reglamentación o en los procesos consultivos conexos.

2.20. El gobierno velará por que se disponga lo necesario a escala nacional para tomar decisiones relativas a la protección y la seguridad que quedan fuera de las facultades del órgano regulador.

2.21. El gobierno asegurará que se establezcan requisitos en relación con:

a) la educación, capacitación, cualificación y competencia en materia de protección y seguridad de todas las personas que participen en actividades relacionadas con la protección y la seguridad;
b) el reconocimiento oficial[12] de expertos cualificados;
c) la competencia de organizaciones con responsabilidades relativas a la protección y la seguridad.

2.22. El gobierno asegurará que se disponga lo necesario para prestar los servicios de educación y capacitación necesarios para crear y mantener la competencia de personas y organizaciones con responsabilidades relativas a la protección y la seguridad.

2.23. El gobierno asegurará que se disponga lo necesario para prestar servicios técnicos relacionados con la protección y la seguridad, como servicios de dosimetría individual, la monitorización radiológica del medio ambiente y la calibración de equipo de monitorización y medición.

2.24. El gobierno asegurará que se disponga lo necesario para la clausura en condiciones de seguridad de las instalaciones [9], la gestión segura de desechos radiactivos [10,11] y la gestión segura del combustible gastado.

2.25. El gobierno asegurará que el transporte de materiales radiactivos se ajuste a lo dispuesto en el Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos [12] del OIEA (el Reglamento de Transporte del OIEA) y en toda convención internacional pertinente, teniendo en cuenta otras normas

[12] Por "reconocimiento oficial" se entiende el reconocimiento documentado por la autoridad competente de que una persona posee las cualificaciones y los conocimientos especializados necesarios para desempeñar las responsabilidades que asumirá en la realización de la actividad autorizada.

y recomendaciones refrendadas a nivel internacional derivadas del Reglamento de Transporte del OIEA.[13]

2.26. El gobierno asegurará que se disponga lo necesario para recuperar el control de fuentes radiactivas que hayan sido abandonadas, perdidas, robadas o transferidas de otro modo sin una autorización adecuada.

2.27. El gobierno asegurará que se disponga de la infraestructura necesaria en relación con las interfaces entre seguridad tecnológica y la seguridad física de las fuentes radiactivas.

2.28. Al establecer el marco jurídico y regulador relativo a la protección y la seguridad, el gobierno:

a) cumplirá las obligaciones internacionales asumidas;
b) dispondrá lo necesario para participar en arreglos internacionales pertinentes, comprendidos los exámenes por homólogos internacionales;
c) promoverá la cooperación internacional con miras a la mejora de la seguridad en todo el mundo.

## RESPONSABILIDADES DEL ÓRGANO REGULADOR

### Requisito 3: Responsabilidades del órgano regulador

**El órgano regulador establecerá o adoptará reglamentos y orientaciones relativos a la protección y la seguridad y establecerá un sistema destinado a garantizar su aplicación.**

2.29. El órgano regulador establecerá requisitos para la aplicación de los principios de protección radiológica especificados en los párrs. 2.8 a 2.12 para todas las situaciones de exposición y establecerá o adoptará reglamentos y orientaciones relativos a la protección y la seguridad.

[13] En el transporte de materiales radiactivos se adoptan medidas adicionales en relación con la seguridad física. El OIEA publica orientaciones sobre seguridad física en el transporte de materiales radiactivos en la *Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA.*

2.30. El órgano regulador establecerá un sistema regulador relativo a la protección y la seguridad que incluya [8]:

a) la notificación y autorización;
b) la revisión y el examen de instalaciones y actividades;
c) la inspección de instalaciones y actividades;
d) el cumplimiento de los requisitos reglamentarios;
e) las funciones reglamentarias relativas a las situaciones de exposición de emergencia y situaciones de exposición existentes;
f) el suministro de información a las partes afectadas por sus decisiones y, según convenga, al público y otras partes interesadas, y la celebración de consultas con ellas.

2.31. El órgano regulador adoptará un enfoque graduado a la puesta en práctica del sistema de protección y seguridad de manera que la aplicación de los requisitos reglamentarios sea proporcional a los riesgos radiológicos asociados a la situación de exposición.

2.32. El órgano regulador asegurará la aplicación de los requisitos relativos a la educación, capacitación, cualificación y competencia en materia de protección y seguridad de todas las personas que participan en actividades relacionadas con la protección y la seguridad.

2.33. El órgano regulador asegurará que se disponga de mecanismos para la difusión oportuna de información a las partes pertinentes, como los proveedores y los usuarios de fuentes, acerca de las lecciones extraídas relativas a la protección y la seguridad a partir de la experiencia en materia de reglamentación y la experiencia operacional, y de los incidentes y accidentes y las conclusiones conexas. Los mecanismos establecidos se utilizarán, según convenga, para facilitar información pertinente a otras organizaciones competentes a nivel nacional e internacional.

2.34. El órgano regulador, conjuntamente con otras autoridades competentes, especificará requisitos de aceptación y de rendimiento, mediante la reglamentación o mediante la aplicación de normas publicadas, para cualquier fuente, dispositivo, equipo o instalación manufacturados o construidos que, al utilizarlo, tenga repercusiones para la protección y la seguridad.

2.35. El órgano regulador preverá lo necesario para establecer, mantener y recuperar los registros pertinentes relativos a las instalaciones y las actividades. Esos registros comprenderán:

— los registros de fuentes selladas y generadores de radiación[14];
— los registros de dosis recibidas por exposición ocupacional;
— los registros relativos a la seguridad de instalaciones y actividades;
— los registros que podrían ser necesarios para la parada y clausura o el cierre de instalaciones;
— los registros de sucesos, incluidas las emisiones no rutinarias de materiales radiactivos en el medio ambiente;
— los inventarios de desechos radiactivos y de combustible gastado.

2.36. El órgano regulador establecerá mecanismos para la comunicación y el debate que entrañen interacciones profesionales y constructivas con partes competentes en relación con todas las cuestiones relacionadas con la protección y la seguridad.

2.37. El órgano regulador, en consulta con la autoridad sanitaria, asegurará que se haya dispuesto lo necesario para garantizar la protección y la seguridad en el tratamiento de personas fallecidas o restos humanos de los que se sabe que contienen fuentes radiactivas selladas o no selladas, ya sea como resultado de procedimientos radiológicos por el tratamiento médico de pacientes o como consecuencia de una emergencia.

2.38. El órgano regulador establecerá, aplicará, evaluará y se esforzará por mejorar constantemente un sistema de gestión ajustado a los objetivos del órgano regulador y que contribuya al logro de esos objetivos.

## RESPONSABILIDADES EN MATERIA DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD

### Requisito 4: Responsabilidades en materia de protección y seguridad

**La responsabilidad principal de la protección y la seguridad corresponderá a la persona u organización responsable de instalaciones y actividades que**

[14] El órgano regulador especifica qué fuentes han de incluirse en los registros e inventarios, teniendo debidamente en cuenta los riesgos conexos.

**entrañen riesgos radiológicos. Otras partes tendrán responsabilidades especificadas en materia de protección y seguridad.**

2.39. La responsabilidad principal de la protección y la seguridad, que no se puede delegar, corresponderá a la persona u organización responsable de toda instalación o actividad que entrañe riesgos radiológicos.

2.40. Las principales partes responsables de la protección y la seguridad son:

a) los titulares registrados y titulares de licencias, o la persona u organización responsable de instalaciones y actividades para las que solo se requiere notificación;
b) los empleadores, en relación con la exposición ocupacional;
c) los médicos realizadores de procedimientos radiológicos, en relación con la exposición médica;
d) las personas u organizaciones designadas para ocuparse de situaciones de exposición de emergencia o situaciones de exposición existentes.

2.41. Otras partes tendrán responsabilidades específicas en relación con la protección y la seguridad. Esas otras partes son:

a) suministradores de fuentes, proveedores de equipo y programas informáticos, y proveedores de productos de consumo;
b) oficiales de protección radiológica;
c) médicos prescriptores;
d) físicos médicos;
e) tecnólogos radiológicos;
f) expertos cualificados o cualquier otra parte a la que la parte principal haya asignado responsabilidades específicas;
g) trabajadores distintos de los que figuran en los apartados a) a f) del presente párrafo;
h) comités de ética.

2.42. Las partes principales pertinentes establecerán y ejecutarán un programa de protección y seguridad que sea adecuado para la situación de exposición. El programa de protección y seguridad:

a) adoptará objetivos relativos a la protección y la seguridad de acuerdo con los requisitos establecidos en las presentes Normas;
b) aplicará medidas para la protección y la seguridad que sean proporcionales a los riesgos radiológicos asociados a la situación de exposición y que sean

adecuadas para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos en las presentes Normas.

2.43. Las partes principales pertinentes asegurarán que, al ejecutar el programa de protección y seguridad:

a) se hayan determinado, y se faciliten debidamente, las medidas y los recursos que sean necesarios para lograr los objetivos de protección y seguridad;
b) el programa se revise periódicamente para evaluar su eficacia y su idoneidad;
c) se determine y corrija cualquier fallo o deficiencia en la protección y la seguridad, y se adopten medidas para impedir que se repitan;
d) se disponga lo necesario para mantener consultas con las partes interesadas;
e) se mantengan registros adecuados.

2.44. Las partes principales pertinentes y otras partes con responsabilidades específicas en relación con la protección y la seguridad velarán por que todo el personal que participa en actividades relacionadas con la protección y la seguridad reciban enseñanza, capacitación y cualificación adecuadas de modo que entiendan sus responsabilidades y puedan desempeñar sus funciones de forma competente, con criterio adecuado y de conformidad con los procedimientos.

2.45. Las partes principales pertinentes permitirán el acceso de representantes autorizados del órgano regulador para llevar a cabo inspecciones de sus instalaciones y actividades y de sus registros sobre protección y seguridad, y cooperarán en la realización de las inspecciones.

2.46. Las partes principales pertinentes se asegurarán de disponer de expertos cualificados y velarán por que estos sean consultados según sea necesario acerca de la observancia adecuada de las presentes Normas.

## REQUISITOS DE GESTIÓN

### Requisito 5: Gestión en materia de protección y seguridad

**Las partes principales asegurarán que la protección y la seguridad estén efectivamente integradas en el sistema general de gestión de las organizaciones de las que sean responsables.**

**Elementos de protección y seguridad del sistema de gestión**

2.47. Las partes principales demostrarán el compromiso con la protección y la seguridad a los más altos niveles de las organizaciones de las que sean responsables.

2.48. Las partes principales asegurarán que el sistema de gestión[15] se conciba y aplique de modo que aumente la protección y la seguridad mediante:

a) la aplicación de requisitos relativos a la protección y la seguridad manteniendo la coherencia con otros requisitos, incluidos los relativos al comportamiento operacional, así como con las directrices de seguridad física;
b) la descripción de las medidas previstas y sistemáticas necesarias para ofrecer suficiente confianza en que los requisitos relativos a la protección y la seguridad se cumplen;
c) la garantía de que la protección y la seguridad no se vean comprometidas por otros requisitos;
d) la previsión de una evaluación regular del rendimiento en relación con la protección y la seguridad y la aplicación de las enseñanzas extraídas a partir de la experiencia;
e) la promoción de la cultura de la seguridad.

2.49. Las partes principales asegurarán que los elementos de protección y seguridad del sistema de gestión sean proporcionales a la complejidad de la actividad y a los riesgos radiológicos asociados a ella.

2.50. Las partes principales podrán demostrar el cumplimiento efectivo de los requisitos relativos a la protección y la seguridad en el sistema de gestión.

**Cultura de la seguridad**

2.51. Las partes principales promoverán y mantendrán la cultura de la seguridad mediante:

a) la promoción de un compromiso individual y colectivo con la protección y la seguridad a todos los niveles de la organización;
b) la garantía de una comprensión común de los aspectos clave de la cultura de la seguridad dentro de la organización;

[15] En la Ref. [13] se establecen los requisitos sobre el sistema de gestión para instalaciones y actividades.

c) la facilitación de medios por los que la organización apoya a las personas y los grupos en la realización de sus tareas de forma segura y satisfactoria, habida cuenta de las interacciones entre las personas, la tecnología y la organización;
d) el fomento de la participación de los trabajadores y sus representantes y otras personas pertinentes en la elaboración y aplicación de políticas, normas y procedimientos que tratan sobre la protección y la seguridad;
e) la garantía de la rendición de cuentas de la organización y de las personas a todos los niveles en relación con la protección y la seguridad;
f) el fomento de la comunicación abierta con respecto a la protección y la seguridad dentro de la organización y con las partes pertinentes, según convenga;
g) el fomento de una actitud inquisitiva y de aprendizaje, y el rechazo de la autocomplacencia, con respecto a la protección y la seguridad;
h) la puesta a disposición de medios por los que la organización trate constantemente de desarrollar y fortalecer su cultura de la seguridad.

**Factores humanos**

2.52. Las partes principales y otras partes con responsabilidades específicas en relación con la protección y la seguridad, según convenga, tendrán en cuenta factores humanos y apoyarán el buen desempeño y las buenas prácticas para evitar fallos humanos y de la organización, garantizando, entre otras cosas, que:

a) se sigan principios ergonómicos racionales en el diseño del equipo y la elaboración de procedimientos operativos, a fin de facilitar el funcionamiento y el uso seguros del equipo, reducir al mínimo la posibilidad de que los errores de los operadores den lugar a accidentes, y reducir la posibilidad de interpretar mal indicaciones de condiciones normales y de condiciones anormales;
b) se faciliten equipo, sistemas de seguridad y requisitos de procedimiento adecuados, así como que se disponga lo necesario para:
    i) reducir, en la medida en que sea factible, la posibilidad de que errores humanos o acciones involuntarias pudieran dar lugar a accidentes o a otros incidentes que culminaran en la exposición de cualquier persona;
    ii) facilitar los medios para detectar errores humanos y corregirlos o compensarlos;
    iii) facilitar las acciones protectoras o correctoras en caso de fallos de los sistemas de seguridad o de las medidas de protección y seguridad.

# 3. SITUACIONES DE EXPOSICIÓN PLANIFICADAS

ALCANCE

3.1. Los requisitos relativos a situaciones de exposición planificadas se aplican a las siguientes prácticas:

a) la producción, el suministro, el abastecimiento y el transporte de materiales radiactivos y de dispositivos que contengan material radiactivo, comprendidas las fuentes selladas y las fuentes no selladas, y de productos de consumo;
b) la producción y el suministro de dispositivos que generen radiación, comprendidos los aceleradores lineares, los ciclotrones, y los equipos fijos y móviles de radiografía;
c) la generación de energía nucleoeléctrica, comprendida toda actividad del ciclo del combustible nuclear que entrañe o pueda entrañar exposición a la radiación o exposición debida a materiales radiactivos;
d) el uso de radiación o materiales radiactivos con fines médicos, industriales, veterinarios, agrícolas, jurídicos o de seguridad física, comprendido el uso de equipo, programas informáticos o dispositivos conexos cuando ese uso pudiera afectar a la exposición a la radiación;
e) el uso de radiación o materiales radiactivos con fines de enseñanza, capacitación o investigación, incluida toda actividad relacionada con ese uso que entrañe o pudiera entrañar exposición a la radiación o exposición debida a materiales radiactivos;
f) la extracción y el tratamiento de materias primas que entrañen exposición debida a materiales radiactivos;
g) cualquier otra práctica que especifique el órgano regulador.

3.2. Los requisitos relativos a las situaciones de exposición planificadas se aplican a la exposición debida a las fuentes adscritas a prácticas[16], como sigue:

a) instalaciones que contengan materiales radiactivos e instalaciones que contengan generadores de radiación, incluidas las instalaciones nucleares, las instalaciones de irradiación médica, las instalaciones de irradiación veterinaria, las instalaciones de gestión de desechos radiactivos, las instalaciones de procesamiento de materiales radiactivos, las instalaciones de irradiación, y las instalaciones de extracción y tratamiento de minerales que entrañen o pudieran entrañar exposición a la radiación o exposición debida a materiales radiactivos;

b) fuentes individuales de radiación, incluidas las fuentes en los tipos de instalación mencionados en el párr. 3.2 a), según convenga, de acuerdo con los requisitos del órgano regulador.

3.3. Los requisitos relativos a las situaciones de exposición planificadas se aplican en el caso de cualquier exposición ocupacional, exposición médica o exposición del público debidas a cualquier práctica o a una fuente adscrita a una práctica según se especifica en los párrs. 3.1 y 3.2.

3.4. La exposición debida a fuentes naturales se considera, en general, una situación de exposición existente y está sometida a los requisitos de la sección 5. No obstante, los requisitos pertinentes de la sección 3 relativos a las situaciones de exposición planificadas se aplican a:

a) la exposición debida a materiales[17] utilizados en cualquier práctica especificada en el párr. 3.1 en la que la concentración de actividad en el material de cualquier radionucleido de la cadena de desintegración

---

[16] Por ejemplo, una unidad de esterilización por irradiación gamma es una fuente para la práctica de la conservación de alimentos mediante irradiación. Una unidad de rayos X puede ser una fuente para la práctica del radiodiagnóstico. Una central nuclear es parte de la práctica de generación de electricidad mediante la fisión nuclear, y puede considerarse una sola fuente (por ejemplo, con respecto a las descargas) o un conjunto de fuentes (por ejemplo, con fines de protección radiológica ocupacional). Una instalación compleja o múltiple situada en un lugar o emplazamiento puede considerarse, según convenga, una sola fuente a los fines de aplicación de las presentes Normas.

[17] Una situación de exposición debida a radionucleidos de origen natural presentes en los alimentos, los piensos, el agua potable, los fertilizantes agrícolas y enmiendas de los suelos, materiales de construcción y materiales radiactivos residuales en el medio ambiente se trata como una situación de exposición existente independientemente de las concentraciones de actividad de los radionucleidos de que se trate.

del uranio o la cadena de desintegración del torio sea superior a 1 Bq/g o la concentración de la actividad de $^{40}$K sea superior a 10 Bq/g;

b) la exposición del público debida a descargas o debida a la gestión de desechos radiactivos derivados de una práctica que supone el uso de material según se especifica en el apartado a) *supra*;

c) la exposición debida al $^{222}$Rn y su progenie y al $^{220}$Rn y su progenie en los lugares de trabajo en los que la exposición ocupacional debida a otros radionucleidos de la cadena de desintegración del uranio o la cadena de desintegración del torio esté controlada como una situación de exposición planificada;

d) la exposición debida al $^{222}$Rn y a la progenie del $^{222}$Rn cuando el promedio anual de la concentración de la actividad del $^{222}$Rn en el aire en los lugares de trabajo se mantenga por encima del nivel de referencia establecido de acuerdo con el párr. 5.27 tras el cumplimiento del requisito del párr. 5.28.

## REQUISITOS GENÉRICOS

3.5. Ninguna persona u organización procederá a adoptar, introducir, realizar, interrumpir o cesar una práctica, ni, según proceda, a extraer, tratar, diseñar, manufacturar, construir, ensamblar, instalar, adquirir, importar, exportar, suministrar, abastecer, distribuir, prestar, alquilar, recibir, emplazar, ubicar, poner en servicio, poseer, utilizar, explotar, mantener, reparar, transferir, clausurar, desmontar, transportar, almacenar o someter a disposición final una fuente adscrita a una práctica si no es de conformidad con los requisitos de las presentes Normas.

### Requisito 6: Enfoque graduado

**La aplicación de los requisitos de las presentes Normas en las situaciones de exposición planificadas será proporcional a las características de la práctica o la fuente adscrita a la práctica, y a la probabilidad y la magnitud de las exposiciones.**

3.6. La aplicación de los requisitos de las presentes Normas se realizará de conformidad con el enfoque graduado y se ajustará a cualquier requisito especificado por el órgano regulador. No todos los requisitos de las presentes Normas son pertinentes en el caso de todas las prácticas o fuentes, ni en el de todas las acciones especificadas en el párr. 3.5.

**Requisito 7: Notificación y autorización**

**Toda persona u organización que tenga la intención de explotar una instalación o realizar una actividad presentará al órgano regulador una notificación y, según convenga, una solicitud de autorización.**

*Notificación*

3.7. Toda persona u organización que tenga la intención de realizar cualquiera de las acciones especificadas en el párr. 3.5 presentará una notificación de esa intención al órgano regulador[18]. Una notificación basta siempre y cuando sea poco probable que las exposiciones que previsiblemente estarán asociadas a la práctica o la acción sobrepasen una pequeña fracción, de acuerdo con lo especificado por el órgano regulador, de los límites pertinentes, y sean despreciables la probabilidad y la magnitud de las exposiciones potenciales y cualquier otra consecuencia perjudicial potencial. Se requiere una notificación en el caso de productos de consumo únicamente, con respecto a la manufactura, el mantenimiento, la importación, la exportación, el abastecimiento, la distribución y, en algunos casos, la disposición final.

*Autorización: registro o licencia*

3.8. Toda persona u organización que tenga la intención de realizar cualquiera de las acciones especificadas en el párr. 3.5, a menos que una notificación baste, solicitará al órgano regulador una autorización[18], que adoptará la forma de un registro[19] o una licencia.

3.9. Toda persona u organización que solicite una autorización:

a) presentará al órgano regulador la información pertinente necesaria en apoyo de la solicitud;

---

[18] Con respecto al material que sea objeto de transporte de acuerdo con el Reglamento de Transporte [12] del OIEA, los requisitos de las presentes Normas relativos a la notificación y autorización se satisfacen mediante el cumplimiento de los requisitos de ese Reglamento.

[19] Las prácticas típicas que son adecuadas para someterlas a registro son las prácticas en las que: i) la seguridad se puede asegurar en gran medida mediante el diseño de las instalaciones y el equipo; ii) los procedimientos operativos pueden seguirse fácilmente; iii) los requisitos de capacitación en materia de seguridad son mínimos; y iv) existe un historial de pocos problemas relacionados con la seguridad en las operaciones. El registro es la mejor opción en el caso de las prácticas cuyas operaciones varían poco.

b) se abstendrá de realizar cualquiera de las acciones especificadas en el párr. 3.5 hasta que se haya realizado el registro o emitido la licencia;
c) evaluará la naturaleza, probabilidad y magnitud de las exposiciones previstas debidas a la fuente y adoptará todas las medidas necesarias en materia de protección y seguridad;
d) deberá disponer la realización de una evaluación de la seguridad, si existe la posibilidad de que una exposición sea superior al nivel especificado por el órgano regulador, que presentará al órgano regulador como parte de la solicitud;
e) deberá disponer, de acuerdo con lo solicitado por el órgano regulador, la realización de una evaluación prospectiva adecuada en relación con los impactos radiológicos ambientales, acorde con los riesgos radiológicos asociados a la instalación o actividad.

**Requisito 8: Exención y dispensa**

**El gobierno o el órgano regulador determinarán las prácticas y fuentes adscritas a prácticas que quedarán exentas de algunos o todos los requisitos de las presentes Normas. El órgano regulador aprobará las fuentes, comprendidos los materiales y los objetos, adscritas a prácticas notificadas o prácticas autorizadas que se pueden eximir del control reglamentario.**

*Exención*

3.10. El gobierno o el órgano regulador determinarán las prácticas o las fuentes adscritas a prácticas que quedarán exentas de alguno o todos los requisitos de las presentes Normas, incluidos los requisitos relativos a la notificación, el registro o la licencia, utilizando como base para esta determinación los criterios de exención especificados en el apéndice I o cualquier nivel de exención que especifique el órgano regulador sobre la base de estos criterios.

3.11. No se concederá ninguna exención para prácticas que no se consideren justificadas.

*Dispensa*

3.12. El órgano regulador aprobará qué fuentes, comprendidos materiales y objetos, adscritas a prácticas notificadas o autorizadas podrán quedar dispensadas de control reglamentario, tomando como base para esa aprobación los criterios para la dispensa especificados en el apéndice I o cualquier nivel de dispensa que especifique el órgano regulador sobre la base de estos criterios.

Mediante esta aprobación, el órgano regulador se asegurará de que las fuentes a las que se aplica la dispensa del control reglamentario no vuelvan a estar sometidas a los requisitos relativos a la notificación, el registro o la licencia a menos que así se especifique en ella.

**Requisito 9: Responsabilidades de los titulares registrados y los titulares de las licencias en las situaciones de exposición planificadas**

**Los titulares registrados y los titulares de las licencias serán responsables de la protección y la seguridad en las situaciones de exposición planificadas.**

3.13. Los titulares registrados y los titulares de las licencias asumirán la responsabilidad de establecer y aplicar las medidas técnicas y organizativas que sean necesarias en materia de protección y seguridad en relación con las prácticas y las fuentes para las que estén autorizados. Los titulares registrados y los titulares de las licencias podrán designar a personas con cualificaciones adecuadas para que lleven a cabo las tareas relacionadas con esas responsabilidades, pero seguirán siendo los principales responsables de la protección y la seguridad. Los titulares registrados y los titulares de las licencias documentarán los nombres y las responsabilidades de las personas designadas para asegurar el cumplimiento de los requisitos de las presentes Normas.

3.14. Los titulares registrados y los titulares de las licencias notificarán al órgano regulador toda intención de introducir modificaciones en cualquier práctica o fuente para la que estén autorizados, siempre que las modificaciones puedan tener consecuencias importantes para la protección y la seguridad, y no llevarán a cabo ninguna de esas modificaciones a menos que el órgano regulador lo autorice específicamente.

3.15. Los titulares registrados y los titulares de las licencias:

a) establecerán claras líneas de responsabilidad y rendición de cuentas en relación con la protección y la seguridad de todas las fuentes para las que estén autorizados, y establecerán disposiciones organizativas en relación con la protección y la seguridad;
b) asegurarán que toda delegación de responsabilidades por una parte principal quede documentada;
c) en relación con las fuentes para las que estén autorizados y para las que se requiera en el párr. 3.9 d) una evaluación de la seguridad, realizarán dicha evaluación y la mantendrán actualizada de conformidad con el párr. 3.35;

d) en relación con las fuentes para las que estén autorizados y para las que el órgano regulador exija la realización de una evaluación prospectiva de los impactos radiológicos ambientales (véase el párr. 3.9 e)), realizarán dicha evaluación y la mantendrán actualizada;
e) evaluarán las probabilidades y la magnitud de las exposiciones potenciales, sus consecuencias probables y el número de personas que pueden verse afectadas por ellas;
f) dispondrán de procedimientos y disposiciones operativos en relación con la protección y la seguridad que estén sometidos a revisión y actualización periódicos en el marco de un sistema de gestión;
g) establecerán procedimientos para notificar accidentes y otros incidentes y aprender de ellos;
h) establecerán disposiciones para la revisión periódica de la eficacia global de las medidas de protección y seguridad;
i) se asegurarán de que se realizan actividades de mantenimiento, ensayo y revisión según sea necesario de modo que las fuentes sigan estando en condiciones de cumplir sus requisitos de diseño en cuanto a la protección y la seguridad durante toda su vida útil;
j) garantizarán la gestión segura y el control de todos los desechos radiactivos que se generen, y someterán a disposición final esos desechos de acuerdo con los requisitos reglamentarios.

**Requisito 10: Justificación de las prácticas**

**El gobierno o el órgano regulador asegurará que se autoricen únicamente las prácticas justificadas.**

3.16. El gobierno o el órgano regulador, según convenga, garantizará que se adopten las disposiciones necesarias[20] para justificar cualquier tipo de práctica[21] y para revisar la justificación, según convenga, y asegurará que se autoricen únicamente las prácticas justificadas.

[20] Esas disposiciones pueden incluir la participación de varias autoridades gubernamentales que no tengan necesariamente una responsabilidad directa en materia de protección y seguridad, como los ministerios de salud, justicia, inmigración y seguridad.

[21] Esta disposición sobre la justificación de cualquier tipo de práctica incluye las prácticas respecto de las cuales una notificación basta.

3.17. Se considera que las siguientes prácticas no están justificadas:

a) prácticas, salvo en los casos de prácticas justificadas que entrañen la exposición médica[22], que tengan por efecto un aumento de la actividad, mediante la adición deliberada de sustancias radiactivas o mediante la activación[23], en alimentos, piensos, bebidas, productos cosméticos o cualquier otro tipo de producto básico o producto destinado a su ingestión, inhalación o incorporación percutánea por una persona, o a su aplicación a una persona;
b) prácticas que supongan el uso irresponsable de la radiación o las sustancias radiactivas en productos básicos o en productos de consumo como juguetes y joyas o adornos personales, que tengan por efecto un aumento de la actividad, mediante la adición deliberada de sustancias radiactivas o la activación[23];
c) la imagenología humana mediante radiación llevada a cabo como expresión artística o con fines publicitarios.

3.18. La imagenología humana mediante radiación con fines ocupacionales, legales o en relación con los seguros de salud[24], y que se realice sin referencia a indicaciones clínicas, normalmente se considerará no justificada. Si, en circunstancias excepcionales, el gobierno o el órgano regulador decide que se debe considerar la justificación de obtener esas imágenes humanas para prácticas específicas, serán de aplicación los requisitos de los párrs. 3.61 a 3.64 y 3.66.

3.19. La imagenología humana mediante radiación con fines de detección de robos se considerará no justificada.

---

[22] En los párrafos 3.155 a 3.161 se especifican los requisitos particulares para la justificación de la exposición médica.

[23] Este requisito no tiene por objeto prohibir las prácticas que puedan estar relacionadas con la activación por breves períodos de productos básicos u otros productos cuando no haya un aumento de la radiactividad en el producto básico u otro producto facilitado.

[24] Esos fines son, entre otros: la evaluación de la aptitud para el empleo (antes de su inicio o periódicamente mientras dure el contrato), la evaluación de la idoneidad fisiológica para una carrera profesional o un deporte; la evaluación de atletas antes de una selección o un fichaje; la determinación de la edad con fines legales; la obtención de pruebas con fines legales; la detección de estupefacientes escondidos dentro del cuerpo; requisitos de emigración; chequeos previos a la firma de seguros, y la obtención de pruebas en relación con una reclamación de indemnización.

3.20. La imagenología humana mediante radiación para la detección de objetos escondidos con fines de lucha contra el contrabando normalmente se considerará no justificada. Si, en circunstancias excepcionales, el gobierno o el órgano regulador decide que se debe considerar la justificación de obtener esas imágenes humanas, serán de aplicación los requisitos de los párrs. 3.61 a 3.67.

3.21. La imagenología humana mediante radiación para la detección de objetos escondidos que se pueden utilizar en actos delictivos o que suponen una amenaza para la seguridad nacional solo podrán ser justificadas por el gobierno. Si el gobierno decide que se debe considerar la justificación de obtener esas imágenes de seres humanos, serán de aplicación los requisitos de los párrs. 3.61 a 3.67.

**Requisito 11: Optimización de la protección y la seguridad**

**El gobierno o el órgano regulador establecerá y exigirá el cumplimiento de los requisitos relativos a la optimización de la protección y la seguridad, y los titulares registrados y titulares de las licencias velarán por la optimización de la protección y la seguridad.**

3.22. El gobierno o el órgano regulador:

a) establecerá y hará cumplir los requisitos relativos a la optimización de la protección y la seguridad;
b) exigirá la presentación de documentación en la que se aborde la optimización de la protección y la seguridad;
c) establecerá o aprobará las restricciones[25] de dosis y de riesgos, según convenga, o establecerá o aprobará un proceso para establecer dichas restricciones, que se utilizarán en la optimización de la protección y la seguridad.

[25] En el caso de la exposición ocupacional, la restricción de dosis pertinente se aplica a las dosis individuales a los trabajadores que los titulares registrados y los titulares de licencias establecen y utilizan para definir la gama de opciones de optimización de la protección y seguridad de la fuente. En el caso de la exposición del público, la restricción de dosis pertinente es un valor relacionado con la fuente establecido o aprobado por el gobierno o el órgano regulador, teniendo en cuenta las dosis recibidas a causa de la utilización planificada de todas las fuentes sometidas a control. El fin de la restricción de la dosis impuesta a cada fuente particular es, entre otras cosas, asegurar que la suma de las dosis recibidas por la utilización planificada de todas las fuentes sometidas a control no supere el límite de dosis.

3.23. Los titulares registrados y los titulares de licencias asegurarán que se optimice la protección y la seguridad.

3.24. En el caso de la exposición ocupacional y la exposición del público[26], los titulares registrados y los titulares de licencias asegurarán que se tengan en cuenta todos los factores pertinentes de forma coherente en la optimización de la protección y la seguridad a fin de contribuir al logro de los siguientes objetivos:

a) determinar las medidas de protección y seguridad que están optimizadas en relación con las circunstancias imperantes, habida cuenta de las opciones disponibles para la protección y la seguridad así como la naturaleza, probabilidad y magnitud de las exposiciones;
b) establecer criterios, sobre la base de los resultados de la optimización, para limitar las probabilidades y magnitud de las exposiciones por conducto de medidas destinadas a prevenir accidentes y mitigar las consecuencias de los que se produzcan.

3.25. En el caso de la exposición ocupacional y la exposición del público, los titulares registrados y los titulares de licencias asegurarán, según convenga, que las restricciones pertinentes se utilicen en la optimización de la protección y la seguridad para toda fuente concreta adscrita a una práctica[25].

**Requisito 12: Límites de dosis**

**El gobierno o el órgano regulador establecerá los límites de dosis para la exposición ocupacional y la exposición del público, y los titulares registrados y los titulares de licencias aplicarán esos límites.**

3.26. El gobierno o el órgano regulador establecerá y el órgano regulador hará cumplir los límites de dosis especificados en el apéndice III en relación con las exposiciones ocupacionales y las exposiciones del público en situaciones de exposición planificadas.

3.27. El gobierno o el órgano regulador determinarán las restricciones adicionales, de haberlas, que los titulares registrados y los titulares de licencias deben cumplir para asegurar que no se sobrepasen los límites de dosis especificados en el

[26] Los requisitos relativos a la optimización de la exposición médica se especifican en los párrs. 3.162 a 3.177.

apéndice III a causa de posibles combinaciones de dosis recibidas de exposiciones debidas a distintas prácticas autorizadas.

3.28. Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que las exposiciones de personas debidas a las prácticas para las cuales los titulares registrados y los titulares de licencias están autorizados se limiten de manera que ni la dosis efectiva ni la dosis equivalente a los tejidos o los órganos sea superior a ningún límite de dosis pertinente especificado en el apéndice III[27].

**Requisito 13: Evaluación de la seguridad**

**El órgano regulador establecerá y exigirá el cumplimiento de requisitos relativos a la evaluación de la seguridad, y la persona u organización responsable de una instalación o actividad que dé lugar a riesgos radiológicos realizará una evaluación adecuada de la seguridad de esa instalación o actividad.**

3.29. El órgano regulador establecerá requisitos aplicables a personas u organizaciones responsables de instalaciones y actividades que den lugar a riesgos radiológicos para que realicen una evaluación adecuada de la seguridad[28]. Antes de conceder una autorización, la persona u organización responsable deberá presentar una evaluación de la seguridad que el órgano regulador revisará y evaluará.

3.30. La persona u organización, según se requiere en virtud del párr. 3.9 d), o los titulares registrados o titulares de la licencia, según corresponda, realizarán una evaluación de la seguridad que sea genérica o específica para la práctica o fuente de la que sean responsables[29].

3.31. Las evaluaciones de la seguridad se realizarán en distintas fases, comprendidas las de selección del emplazamiento, diseño, manufactura, construcción, ensamblaje, puesta en servicio, explotación, mantenimiento

---

[27] Los límites de dosis no se aplican a las exposiciones médicas.

[28] En la Ref. [14] se establecen los requisitos relativos a la evaluación de la seguridad de instalaciones y actividades.

[29] Una evaluación genérica de la seguridad suele bastar para los tipos de fuente con un diseño muy uniforme. La evaluación específica de la seguridad se suele exigir en otros casos; no obstante, las evaluaciones específicas de la seguridad no tienen que incluir los aspectos que abarca una evaluación genérica de la seguridad, si esta se ha realizado para ese tipo de fuente.

y clausura (o cierre) de instalaciones o de partes de ellas, según convenga, de manera que:

a) se identifiquen formas en que se pueden recibir exposiciones, teniendo en cuenta los efectos de sucesos externos, así como de sucesos que entrañen directamente el uso de fuentes y de equipo conexo;
b) se determinen las probabilidades y magnitudes previstas de las exposiciones durante el funcionamiento normal y, en la medida en que sea razonable y factible, se realice una evaluación de las exposiciones potenciales;
c) se evalúe la idoneidad de las disposiciones relativas a la protección y la seguridad.

3.32. La evaluación de la seguridad incluirá, según corresponda, un examen crítico sistemático de:

a) los límites y condiciones operacionales para la explotación de la instalación;
b) las formas en que las estructuras, los sistemas y los componentes, incluidos los programas informáticos, y los procedimientos relativos a la protección y la seguridad podrían fallar, individualmente o en combinación, o podrían dar lugar de otro modo a exposiciones, y las consecuencias de esos sucesos;
c) las formas en que factores externos podrían afectar a la protección y la seguridad;
d) las formas en que los procedimientos operacionales relacionados con la protección y la seguridad podrían ser erróneos, y las consecuencias de esos errores;
e) las implicaciones para la protección y la seguridad de toda modificación;
f) las implicaciones para la protección y la seguridad de las medidas de seguridad física o de toda modificación de esas medidas;
g) toda incertidumbre o supuesto y sus implicaciones para la protección y la seguridad.

3.33. El titular registrado o el titular de la licencia tendrá en cuenta en la evaluación de la seguridad:

a) factores que podrían dar lugar a una emisión importante de material radiactivo, las medidas disponibles para evitar o controlar esa emisión, y la actividad máxima de material radiactivo que, en caso de un fallo importante de la contención, podría emitirse al medio ambiente;
b) factores que podrían dar lugar a una emisión menor pero constante de material radiactivo, y las medidas disponibles para detectar y evitar o controlar esa emisión;

c) factores que podrían dar lugar al funcionamiento involuntario de cualquier generador de radiación o a una pérdida del blindaje, y las medidas disponibles para detectar y evitar o controlar esos sucesos;
d) el grado en que el empleo de elementos de seguridad redundantes y diversos, que sean independientes entre sí, de modo que el fallo de uno no dé lugar al fallo de ningún otro, sea adecuado para limitar las probabilidades y la magnitud de las exposiciones potenciales.

3.34. Los titulares registrados y los titulares de las licencias asegurarán que la evaluación de la seguridad esté documentada y, según convenga, que sea sometida a un examen independiente en el marco del sistema de gestión pertinente.

3.35. Los titulares registrados y los titulares de las licencias realizarán revisiones adicionales de la evaluación de la seguridad según sea necesario para asegurar que las especificaciones técnicas o las condiciones de uso sigan respetándose cuando:

a) se prevea introducir modificaciones importantes en la instalación o en sus procedimientos operacionales o de mantenimiento;
b) se produzcan cambios importantes en el emplazamiento que pudieran afectar a la seguridad de la instalación o de las actividades en el emplazamiento;
c) la información sobre la experiencia operacional, o la información sobre accidentes y otros incidentes que podrían dar origen a exposiciones, indique que la evaluación actual podría no ser válida;
d) se prevea introducir cambios importantes en las actividades;
e) se hayan introducido o se prevea introducir cambios pertinentes en las directrices o normas.

3.36. Si como resultado de una evaluación de la seguridad, o por cualquier otra razón, parecen existir oportunidades de mejorar la protección y la seguridad y las mejoras parecen convenientes, toda modificación consiguiente se hará con cautela y no antes de disponer de una evaluación favorable de todas las implicaciones para la protección y la seguridad. La puesta en práctica de todas las mejoras seguirá un orden de prioridades que permita optimizar la protección y la seguridad.

**Requisito 14: Supervisión para la verificación del cumplimiento**

**Los titulares registrados y los titulares de licencias y los empleadores realizarán actividades de supervisión para verificar el cumplimiento de los requisitos de protección y seguridad.**

3.37. El órgano regulador establecerá requisitos en el sentido de que se realicen actividades de supervisión y medición para verificar el cumplimiento de los requisitos de protección y seguridad. El órgano regulador será responsable de examinar y aprobar los programas de supervisión y medición de los titulares registrados y los titulares de licencias.

3.38. Los titulares registrados, los titulares de licencias y los empleadores velarán por que:

a) la supervisión y medición de parámetros se realicen según sea necesario a fin de verificar el cumplimiento de los requisitos de las presentes Normas;
b) se facilite equipo adecuado y se apliquen procedimientos de verificación;
c) se proceda al mantenimiento, el ensayo y la calibración adecuados del equipo a intervalos apropiados de acuerdo con normas equiparables a otras internacionales o nacionales;
d) se mantengan registros de los resultados de la supervisión y la verificación del cumplimiento, de acuerdo con lo requerido por el órgano regulador, incluidos registros de los ensayos y las calibraciones realizados de conformidad con las presentes Normas;
e) los resultados de la supervisión y verificación del cumplimiento se faciliten al órgano regulador, según se requiera.

**Requisito 15: Prevención y mitigación de accidentes**

**Los titulares registrados y los titulares de licencias aplicarán buenas prácticas tecnológicas y adoptarán todas las medidas factibles para evitar accidentes y mitigar las consecuencias de los accidentes que se produzcan.**

*Buenas prácticas tecnológicas*

3.39. El titular registrado o el titular de la licencia, en cooperación con otras partes responsables, asegurará que la selección del emplazamiento, la ubicación, el diseño, la fabricación, la construcción, el ensamblaje, la puesta en servicio,

la explotación, el mantenimiento y la clausura (o el cierre) de instalaciones o de partes de ellas se basen en buenas prácticas tecnológicas que, según convenga:

a) tendrán en cuenta las normas internacionales y nacionales;
b) contarán con características de gestión y de organización, a fin de asegurar la protección y la seguridad durante toda la vida útil de la instalación;
c) incluirán márgenes de seguridad adecuados en el diseño y la construcción de la instalación, y en las operaciones relacionadas con la central, a fin de asegurar el comportamiento fiable durante el funcionamiento normal, y tendrán en cuenta la calidad, la redundancia y la capacidad de inspección necesarias, haciendo hincapié en la prevención de accidentes, la mitigación de las consecuencias de los accidentes que se produzcan y la limitación de toda posible exposición en el futuro;
d) tendrán en cuenta la evolución pertinente en cuanto a los criterios técnicos, así como los resultados de toda investigación pertinente sobre protección y seguridad, y la información obtenida sobre lecciones extraídas a partir de la experiencia.

*Defensa en profundidad*

3.40. Los titulares registrados y los titulares de licencias asegurarán que un sistema de múltiples niveles (defensa en profundidad) de disposiciones secuenciales e independientes para la protección y la seguridad que sea proporcional a las probabilidades y la magnitud de las exposiciones potenciales se aplique a las fuentes respecto de las cuales los titulares registrados y los titulares de licencias tienen autorización. Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que, en caso de que falle un nivel de protección, el siguiente nivel independiente de protección esté disponible. Esta defensa en profundidad se aplicará a los fines de:

a) prevenir accidentes;
b) mitigar las consecuencias de los accidentes que se produzcan;
c) poner las fuentes nuevamente en condiciones de seguridad después de esos accidentes.

*Prevención de accidentes*

3.41. Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que las estructuras, los sistemas y los componentes, incluidos los programas informáticos, que guarden relación con la protección y la seguridad de las instalaciones y actividades se diseñen, construyan, pongan en servicio, exploten y mantengan

de manera que se eviten accidentes en la medida en que sea razonablemente posible.

3.42. El titular registrado o el titular de la licencia de cualquier instalación o actividad tomará las medidas adecuadas para:

a) prevenir cualquier accidente previsible en la instalación o la actividad;
b) mitigar las consecuencias de los accidentes que se produzcan;
c) facilitar a los trabajadores la información, la instrucción, la capacitación y el equipo necesarios para limitar las exposiciones potenciales;
d) asegurar que existan procedimientos adecuados para el control de la instalación y la gestión de cualquier accidente razonablemente previsible;
e) asegurar que las estructuras, los sistemas y los componentes importantes para la seguridad, incluidos los programas informáticos, y otros equipos puedan ser inspeccionados y sometidos a ensayo regularmente en relación con cualquier degradación que pudiera dar lugar a condiciones anormales o comportamiento inadecuado;
f) asegurar que el mantenimiento, las inspecciones y los ensayos adecuados para el mantenimiento de las disposiciones relativas a la protección y la seguridad se puedan llevar a cabo sin una exposición ocupacional excesiva;
g) facilitar, según corresponda, sistemas automáticos para cortar o reducir en condiciones de seguridad la emisión de radiación de instalaciones en el caso de que las condiciones operacionales queden fuera de los márgenes estipulados;
h) velar por que las condiciones operacionales anormales que pudieran afectar considerablemente a la protección y la seguridad sean detectadas por sistemas que respondan con suficiente rapidez para posibilitar la adopción de medidas correctoras de forma oportuna;
i) asegurar que toda la documentación sobre seguridad pertinente está disponible en los idiomas apropiados que entiendan los usuarios.

*Preparación y respuesta para casos de emergencia*

3.43. Si la evaluación de la seguridad indica que existen probabilidades razonables de que se produzca una emergencia que afecte a los trabajadores o a los miembros del público, el titular registrado o el titular de la licencia preparará un plan de emergencia para la protección de las personas y el medio ambiente. Como parte de ese plan, el titular registrado o el titular de la licencia incluirá disposiciones para la rápida identificación de la emergencia y la determinación del nivel apropiado de la respuesta a la emergencia [15]. En relación con las

disposiciones para la respuesta a emergencias en el lugar del suceso por el titular registrado o el titular de la licencia, el plan de emergencia incluirá, en particular:

a) disposiciones para realizar monitorizaciones individuales y monitorizaciones de zona, y estipulaciones relativas al tratamiento médico;
b) estipulaciones para evaluar y mitigar cualquier consecuencia derivada de una emergencia.

3.44. Los titulares registrados y los titulares de licencias serán responsables de la aplicación de sus planes de emergencia y estarán preparados para adoptar cualquier medida necesaria a fin de dar una respuesta eficaz. Con miras a evitar que se produzcan condiciones que pudieran propiciar una pérdida de control de una fuente o el empeoramiento de esas condiciones, los titulares registrados y los titulares de licencias, según convenga:

a) elaborarán, mantendrán y pondrán en práctica procedimientos para facilitar los medios que permitan evitar la pérdida de control de la fuente y hacerse con el control nuevamente, según sea necesario;
b) pondrán a disposición el equipo, la instrumentación y las ayudas para el diagnóstico que sean necesarios;
c) darán capacitación y readiestrarán al personal periódicamente en los procedimientos que deben seguirse y pondrán en práctica esos procedimientos.

**Requisito 16: Investigaciones y retroinformación sobre la experiencia operacional**

**Los titulares registrados y los titulares de licencias realizarán investigaciones oficiales de las condiciones anormales que se den durante la explotación de instalaciones o la realización de actividades, y difundirán información que sea importante para la protección y la seguridad.**

3.45. Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que la información sobre la operación normal y las condiciones anormales que sea importante para la protección y la seguridad se haga llegar al órgano regulador y las partes pertinentes, de acuerdo con lo especificado por el órgano regulador, o se ponga a su disposición, según convenga. Esta información incluirá, por ejemplo, detalles sobre las dosis asociadas a determinadas actividades, datos sobre el mantenimiento, descripciones de sucesos e información sobre medidas correctoras, e información sobre experiencia operacional de otras instalaciones y actividades pertinentes.

3.46. Los titulares registrados y los titulares de licencias realizarán una investigación de acuerdo con lo especificado por el órgano regulador en el caso de que:

a) una cantidad o un parámetro operacional relacionados con la protección y la seguridad sobrepasen un nivel de investigación o queden fuera de la serie estipulada de estados operacionales; o
b) se produzca un fallo del equipo, accidente, error, contratiempo u otro suceso o situación inusual que pudiera ser causa de que una cantidad sobrepasara cualquier límite o restricción operacional pertinente.

3.47. El titular registrado o el titular de la licencia llevará a cabo una investigación lo antes posible después de un suceso y preparará un registro por escrito de sus causas, o posibles causas, incluida la verificación o determinación de toda dosis recibida o comprometida y recomendaciones para evitar que el suceso se repita y que se produzcan sucesos similares.

3.48. El titular registrado o el titular de la licencia hará llegar al órgano regulador y a cualquier otra parte pertinente, según convenga, un informe por escrito de toda investigación oficial relacionada con los sucesos según prescriba el órgano regulador, incluidas las exposiciones que den lugar a dosis superiores al límite de dosis. El titular registrado o el titular de la licencia también notificará inmediatamente al órgano regulador cualquier suceso en el que el límite de dosis haya sido sobrepasado.

**Requisito 17: Generadores de radiación y fuentes radiactivas**

**Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por la seguridad de los generadores de radiación y las fuentes radiactivas**

3.49. Los titulares registrados y los titulares de licencias que sean fabricantes u otros proveedores de generadores de radiación y fuentes radiactivas asegurarán que se cumplan las siguientes responsabilidades, según corresponda:

a) el suministro de un generador de radiación o una fuente radiactiva bien diseñados, bien fabricados y bien construidos y de un dispositivo en el que se utilice el generador de radiación o la fuente radiactiva que:
    i) ofrezca protección y seguridad de acuerdo con los requisitos establecidos en las presentes Normas;
    ii) cumpla especificaciones técnicas, de comportamiento y funcionales;

iii) cumpla normas de seguridad proporcionales a la importancia para la protección y la seguridad de los sistemas y componentes, comprendidos los programas informáticos;
iv) cuente con claros visualizadores, medidores e instrucciones sobre el funcionamiento de las consolas en el idioma apropiado que entiendan los usuarios;

b) la garantía de que los generadores de radiación y las fuentes radiactivas se someten a ensayo a fin de demostrar el cumplimiento de las especificaciones pertinentes;
c) la puesta a disposición de información, en el idioma apropiado que entiendan los usuarios, sobre la instalación y el uso adecuados del generador de radiación o la fuente radiactiva y sobre sus riesgos radiológicos conexos, incluidas las especificaciones de comportamiento, las instrucciones de funcionamiento y mantenimiento, y las instrucciones relativas a la protección y la seguridad;
d) la garantía de que la protección que ofrecen el blindaje y otros dispositivos protectores esté optimizada.

3.50. Cuando corresponda, los titulares registrados y los titulares de licencias adoptarán las disposiciones necesarias con los proveedores de generadores de radiación y fuentes radiactivas, el órgano regulador y las partes pertinentes a fin de:

a) obtener información sobre las condiciones de uso y la experiencia operacional que pueda ser importante para la protección y la seguridad;
b) facilitar retroinformación e información que pueda tener consecuencias para la protección y la seguridad para otros usuarios, o que pueda tener consecuencias en relación con la posibilidad de realizar mejoras en la protección y la seguridad de los generadores de radiación y las fuentes radiactivas.

3.51. Al seleccionar un lugar para utilizar o almacenar un generador de radiación o una fuente radiactiva, los titulares registrados o los titulares de licencias tendrán en cuenta:

a) los factores que podrían afectar a la gestión segura y el control del generador de radiación o la fuente radiactiva;
b) los factores que podrían afectar a la exposición ocupacional y la exposición del público debidas al generador de radiación o la fuente radiactiva;
c) la viabilidad de tener en cuenta los factores mencionados en el diseño técnico.

3.52. Al seleccionar el emplazamiento de una instalación que vaya a contener una gran cantidad de material radiactivo y que podría llegar a emitir cantidades importantes de material nuclear, los titulares registrados y los titulares de licencias tendrán en cuenta elementos que podrían afectar a la protección y la seguridad, elementos que podrían afectar a la integridad o el funcionamiento de la instalación, y la viabilidad de poner en práctica medidas protectoras fuera del emplazamiento si llegase a ser necesario.

3.53. Los titulares registrados y titulares de licencias mantendrán un inventario que incluya registros de:

a) el lugar y la descripción de cada generador de radiación o fuente radiactiva de los que sean responsables;
b) la actividad y forma de cada fuente radiactiva de la que sean responsables.

3.54. Los titulares registrados y los titulares de licencias facilitarán al órgano regulador, según sea necesario, información adecuada de sus registros de inventario sobre generadores de radiación y fuentes radiactivas.

3.55. Los titulares registrados y los titulares de licencias mantendrán bajo control los generadores de radiación y las fuentes radiactivas a fin de evitar pérdidas o daños, y que cualquier persona no autorizada realice alguna de las actividades especificadas en el párr. 3.5, velando por que:

a) el control sobre el generador de radiación o la fuente radiactiva se ceda únicamente de acuerdo con lo dispuesto en todos los requisitos pertinentes especificados en el registro o la licencia;
b) se notifique sin tardanza al órgano regulador información relativa a cualquier generador de radiación o fuente radiactiva que se pierda, desaparezca o no esté bajo control;
c) cualquier generador de radiación o fuente radiactiva se transfiera únicamente si el receptor posee la autorización necesaria;
d) se compruebe periódicamente un inventario, de acuerdo con lo requerido en el párr. 3.53, de los generadores de radiación o fuentes radiactivas a fin de confirmar que se encuentran en los lugares que les han sido asignados y están bajo control.

3.56. Los titulares registrados y los titulares de licencias asegurarán que las fuentes selladas se clasifiquen de acuerdo con el sistema de categorización expuesto en el apéndice II, y de acuerdo con los requisitos del órgano regulador.

3.57. El fabricante de una fuente radiactiva o de un dispositivo que contenga una fuente radiactiva velará por que, en la medida de lo posible, la propia fuente y su contenedor lleven el símbolo recomendado por la Organización Internacional de Normalización [16][30].

3.58. Los titulares registrados y los titulares de licencias, en cooperación con los fabricantes, asegurarán que, en la medida de lo posible, las fuentes selladas sean identificables y localizables.

3.59. Los titulares registrados y los titulares de licencias asegurarán que, cuando no se estén utilizando las fuentes radiactivas, estas estén almacenadas de manera adecuada desde el punto de vista de la protección y la seguridad.

3.60. Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que se adopten disposiciones sin demora en relación con la gestión segura y el control de los generadores de radiación y las fuentes radiactivas, incluidas disposiciones financieras adecuadas, una vez que se haya decidido dejar de utilizarlos.

**Requisito 18: Imagenología humana mediante radiación para fines distintos del establecimiento de diagnósticos médicos, los tratamientos médicos y las investigaciones biomédicas**

**El gobierno velará por que el uso de la radiación ionizante para la imagenología humana con fines distintos del establecimiento de diagnósticos médicos, los tratamientos médicos y las investigaciones biomédicas esté supeditado al sistema de protección y seguridad.**

3.61. El gobierno, si así se decide de acuerdo con lo establecido en los párrs. 3.18, 3.20 y 3.21, asegurará que los requisitos del párr. 3.16 relativos a la justificación de las prácticas se apliquen a cualquier tipo de procedimiento de imagenología humana en el que se utilice la radiación con fines distintos del establecimiento de diagnósticos médicos o de tratamientos médicos o que no sean

[30] En el caso de las fuentes selladas de la categoría 1, 2 y 3 según se definen en el apéndice II, el fabricante puede considerar la posibilidad de colocar cerca de la fuente, preferiblemente en el blindaje o cerca del lugar de acceso a la fuente, el símbolo complementario especificado en la Ref. [17]. Ese símbolo no se coloca en las superficies exteriores de los bultos de transporte, los contenedores o los medios de transporte ni en las puertas de acceso a edificios.

parte de un programa de investigaciones biomédicas. El proceso de justificación incluirá el examen de:

a) el beneficio y detrimento de poner en práctica el tipo de procedimiento de imagenología humana;
b) el beneficio y detrimento de no poner en práctica el tipo de procedimiento de imagenología humana;
c) toda cuestión legal o ética asociada a la implantación del tipo de procedimiento de imagenología humana;
d) la eficacia e idoneidad del tipo de procedimiento de imagenología humana, incluida la adecuación del equipo de radiación para la utilización prevista;
e) la disponibilidad de suficientes recursos para llevar a cabo el procedimiento de imagenología humana en condiciones de seguridad durante todo el período que se prevé que dure la práctica.

3.62. Si, por medio del proceso especificado en el párr. 3.61, se ha determinado que una práctica concreta de imagenología humana mediante radiación está justificada, entonces esa práctica estará sometida al control reglamentario.

3.63. El órgano regulador, en cooperación con otras autoridades, organismos y órganos profesionales competentes, según convenga, establecerá los requisitos relativos al control reglamentario de la práctica y a la revisión de la justificación.

3.64. En el caso de la imagenología humana mediante radiación, realizada por personal médico mediante equipo radiológico médico, que expone a las personas a la radiación con fines relacionados con el empleo, aspectos legales o los seguros de enfermedad[31] sin referencia a indicaciones médicas:

a) el gobierno asegurará que, sobre la base de consultas entre las autoridades competentes, los órganos profesionales y el órgano regulador, se establezcan restricciones de dosis en relación con la obtención de esas imágenes de seres humanos;

---

[31] Esos fines son, entre otros: la evaluación de la aptitud para el empleo (antes de su inicio o periódicamente mientras dure el contrato); la evaluación de la idoneidad fisiológica para una carrera profesional o un deporte; la evaluación de atletas antes de una selección o un fichaje; la determinación de la edad con fines legales; la obtención de pruebas con fines legales; la detección de estupefacientes escondidos dentro del cuerpo; requisitos de inmigración y emigración; chequeos previos a la firma de seguros, y la obtención de pruebas en relación con una reclamación de indemnización.

b) el titular registrado o el titular de la licencia velará por que se apliquen los requisitos de optimización apropiados relativos a la exposición médica de los párrs. 3.162 a 3.177, poniendo en práctica las restricciones de dosis que se requieran en virtud del apartado a) en lugar de los niveles de referencia diagnósticos.

3.65. Los procedimientos con dispositivos de imagenología para inspecciones, en los que la radiación se emplea para exponer a las personas con el fin de detectar armas escondidas, objetos de contrabando u otros objetos sobre el cuerpo o dentro de él se considerarán procedimientos que dan lugar a la exposición del público. Los titulares registrados y los titulares de licencias aplicarán los requisitos para la exposición del público en situaciones de exposición planificadas. En particular, los titulares registrados y los titulares de licencias asegurarán que la optimización de la protección y la seguridad esté sujeta a toda restricción de dosis para la exposición del público fijada por el gobierno o el órgano regulador.

3.66. Los titulares registrados y los titulares de licencias asegurarán que todas las personas que deben someterse a procedimientos con dispositivos de imagenología para inspecciones en los que se usa radiación ionizante estén informadas de la posibilidad de solicitar el empleo de una técnica de inspección alternativa que no utilice radiación ionizante, cuando esté disponible.

3.67. El titular registrado o el titular de la licencia velará por que todo dispositivo de imagenología para inspecciones utilizado para detectar objetos escondidos sobre el cuerpo o dentro de él, ya sea fabricado en el Estado en el que se utilice o importado, se ajuste a las normas aplicables de la Comisión Electrotécnica Internacional o la Organización Internacional de Normalización o a normas nacionales equivalentes.

## EXPOSICIÓN OCUPACIONAL

### Alcance

3.68. Los requisitos relacionados con la exposición ocupacional en situaciones de exposición planificadas (párrs. 3.69 a 3.116) se aplican a la exposición ocupacional debida a una práctica o a una fuente adscrita a una práctica, tal como se indica en los párrs. 3.1 a 3.3; y a la exposición ocupacional tal como se requiere en la sección 4 en el caso de las situaciones de exposición de emergencia y en la sección 5 en el de las situaciones de exposición existentes. En cuanto a la exposición debida a fuentes naturales, los requisitos relativos a la exposición

ocupacional en situaciones de exposición planificadas son de aplicación únicamente, según convenga, a las situaciones de exposición especificadas en el párr. 3.4 a), c) y d).

**Requisito 19: Responsabilidades del órgano regulador relacionadas específicamente con la exposición ocupacional**

**El gobierno o el órgano regulador establecerá y hará cumplir los requisitos para asegurar la optimización de la protección y la seguridad, y el órgano regulador hará cumplir los límites de dosis para la exposición ocupacional.**

3.69. El gobierno o el órgano regulador establecerá las responsabilidades de los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias con respecto a la aplicación de los requisitos relativos a la exposición ocupacional en situaciones de exposición planificadas.

3.70. El gobierno o el órgano regulador establecerá y pondrá en vigor requisitos para asegurar la optimización de la protección y la seguridad en relación con la exposición ocupacional.

3.71. El gobierno o el órgano regulador establecerá, y el órgano regulador hará cumplir, los límites de dosis especificados en el apéndice III en relación con la exposición ocupacional.

3.72. Antes de autorizar una práctica nueva o modificada, el órgano regulador exigirá, según convenga, y revisará documentos de apoyo de las partes responsables en los que figuren:

a) criterios de diseño y elementos de diseño relacionados con la exposición y la exposición potencial de los trabajadores en todos los estados operacionales y en condiciones de accidente;
b) criterios de diseño y elementos de diseño de los sistemas y programas apropiados para la monitorización de los trabajadores en relación con la exposición ocupacional en todos los estados operacionales y en condiciones de accidente.

**Requisito 20: Requisitos para la monitorización y el registro de las exposiciones ocupacionales**

**El órgano regulador establecerá y hará cumplir los requisitos para la monitorización y el registro de las exposiciones ocupacionales en situaciones de exposición planificadas.**

3.73. El órgano regulador será responsable, según corresponda, de:

a) establecer y hacer cumplir requisitos para la monitorización, el registro y el control de las exposiciones ocupacionales en situaciones de exposición planificadas de acuerdo con los requisitos de las presentes Normas;
b) examinar los programas de monitorización de los titulares registrados y los titulares de licencias, que serán adecuados para asegurar el cumplimiento de los requisitos en relación con la exposición ocupacional en situaciones de exposición planificadas;
c) autorizar o aprobar proveedores de servicios para la prestación de servicios de monitorización individual y de calibración;
d) examinar informes periódicos sobre exposición ocupacional (comprendidos los resultados de los programas de monitorización y de las evaluaciones de dosis) que presenten los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias;
e) prever lo necesario para mantener registros sobre las exposiciones y resultados de la evaluación de las dosis recibidas por exposición ocupacional;
f) verificar el cumplimiento en una práctica autorizada de los requisitos sobre el control de la exposición ocupacional.

**Requisito 21: Responsabilidades de los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias con respecto a la protección de los trabajadores**

**Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias serán responsables de la protección de los trabajadores contra la exposición ocupacional. Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que se optimicen la protección y la seguridad y no se rebasen los límites de dosis correspondientes a la exposición ocupacional.**

3.74. En el caso de los trabajadores dedicados a actividades que impliquen o pudieran implicar exposición ocupacional en situaciones de exposición

planificadas, los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias serán responsables de:

a) la protección de los trabajadores contra la exposición ocupacional;
b) el cumplimiento de otros requisitos pertinentes establecidos en las presentes Normas.

3.75. Los empleadores que sean a la vez titulares registrados o titulares de licencias asumirán las responsabilidades tanto de los empleadores como de los titulares registrados o los titulares de licencias.

3.76. En el caso de todos los trabajadores dedicados a actividades que impliquen o pudieran implicar exposición ocupacional, los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que:

a) se controle la exposición ocupacional para que no se rebasen los límites de dosis correspondientes a la exposición ocupacional especificados en el apéndice III;
b) se optimicen la protección y la seguridad conforme a los requisitos establecidos en las presentes Normas;
c) se registren las decisiones relativas a las medidas de protección y seguridad y se pongan en conocimiento de las partes interesadas, por medio de sus representantes cuando proceda, conforme a lo especificado por el órgano regulador;
d) se establezcan políticas, procedimientos y disposiciones organizativas de protección y seguridad para aplicar los requisitos pertinentes contenidos en las presentes Normas, otorgando prioridad a las medidas de diseño y las medidas técnicas para controlar la exposición ocupacional;
e) se faciliten medios, equipo y servicios adecuados y suficientes de protección y seguridad, de tipo e importancia proporcionales a la probabilidad y magnitud previstas de la exposición ocupacional;
f) se presten a los trabajadores los servicios de vigilancia de la salud y de atención de salud que sean necesarios;
g) se suministren equipo de monitorización y equipo de protección personal apropiados y se adopten disposiciones para su uso, calibración, ensayo y mantenimiento correctos;
h) se proporcionen recursos humanos adecuados y suficientes y la capacitación apropiada en materia de protección y seguridad, así como el readiestramiento periódico que se requiera para garantizar el nivel de competencia necesario;
i) se mantengan registros adecuados de conformidad con los requisitos establecidos en las presentes Normas;

j) se adopten disposiciones para facilitar las consultas y la cooperación con los trabajadores, por medio de sus representantes cuando proceda, en cuestiones de protección y seguridad sobre todas las medidas necesarias para lograr la aplicación efectiva de las presentes Normas;
k) existan las condiciones necesarias para promover la cultura de la seguridad.

3.77. Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias:

a) darán participación a los trabajadores, por medio de sus representantes cuando proceda, en la optimización de la protección y la seguridad;
b) establecerán y utilizarán, según corresponda, las restricciones como parte de la optimización de la protección y la seguridad.

3.78. Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que los trabajadores expuestos a radiaciones de fuentes adscritas a una práctica que no sean necesarias para su trabajo ni guarden relación directa con él tengan el mismo nivel de protección contra esa exposición que los miembros del público.

3.79. Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias adoptarán las medidas administrativas necesarias para que los trabajadores sean informados de que la garantía de la protección y la seguridad es parte integrante de un programa general de salud y seguridad ocupacionales en el que les incumben obligaciones y responsabilidades específicas para su propia protección y la de terceros contra la exposición a la radiación y para la seguridad de las fuentes.

3.80. Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias registrarán todo informe recibido de un trabajador en que se dé parte de circunstancias que pudieran afectar al cumplimiento de los requisitos de las presentes Normas, y adoptarán las medidas adecuadas.

3.81. Nada de lo prescrito en las presentes Normas se interpretará como exoneración de la obligación que tienen los empleadores de cumplir las leyes y reglamentos, nacionales y locales, aplicables en materia de peligros en el lugar de trabajo.

3.82. Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias facilitarán el cumplimiento de los requisitos de las presentes Normas por parte de los trabajadores.

**Requisito 22: Cumplimiento por parte de los trabajadores**

**Los trabajadores cumplirán sus obligaciones y desempeñarán sus funciones en materia de protección y seguridad.**

3.83. Los trabajadores:

a) observarán todas las reglas y los procedimientos aplicables en materia de protección y seguridad especificados por el empleador, el titular registrado o el titular de la licencia;
b) utilizarán correctamente el equipo de monitorización y el equipo de protección personal que se les haya suministrado;
c) cooperarán con el empleador, el titular registrado o el titular de la licencia en lo que respecta a la protección y la seguridad, así como a los programas de vigilancia de la salud de los trabajadores y de evaluación de la dosis;
d) facilitarán al empleador, al titular registrado o al titular de la licencia toda información sobre sus actividades laborales pasadas y presentes que sea de interés para garantizar la protección y seguridad efectivas y completas de sí mismos y de terceros;
e) se abstendrán de todo acto deliberado que pueda originar, para sí mismos o para terceros, situaciones que no se ajusten a los requisitos de las presentes Normas;
f) aceptarán toda la información, instrucción y capacitación en materia de protección y seguridad que les permita realizar su trabajo de conformidad con los requisitos establecidos en las presentes Normas.

3.84. El trabajador que perciba circunstancias que podrían afectar negativamente a la protección y la seguridad dará parte lo antes posible de tales circunstancias al empleador, al titular registrado o al titular de la licencia.

**Requisito 23: Cooperación entre los empleadores y los titulares registrados y titulares de licencias**

**Los empleadores y los titulares registrados y titulares de licencias cooperarán en la medida necesaria para que todas las partes responsables cumplan los requisitos relativos a la protección y la seguridad.**

3.85. Si los trabajadores realizan una tarea que implique o pudiera implicar la presencia de una fuente no sometida al control de su empleador, el titular registrado o el titular de la licencia responsable de la fuente y el empleador

cooperarán en la medida necesaria para que ambas partes cumplan los requisitos de las presentes Normas.

3.86. La cooperación entre el empleador y el titular registrado o el titular de la licencia incluirá, cuando proceda:

a) el establecimiento y aplicación de restricciones concretas de la exposición y otros medios de garantizar que las medidas de protección y seguridad ofrecidas a los trabajadores que realizan una tarea que implique o pudiera implicar la presencia de una fuente no sometida al control de su empleador sean por lo menos tan buenas como las brindadas a los empleados del titular registrado o del titular de la licencia;
b) evaluaciones específicas de las dosis recibidas por los trabajadores según se indica en el apartado a) *supra*;
c) una atribución precisa, con la documentación correspondiente, de las responsabilidades del empleador y las del titular registrado o el titular de la licencia en materia de protección y seguridad.

3.87. Según proceda, como parte de la cooperación entre las partes, el titular registrado o el titular de la licencia responsable de la fuente o de la exposición:

a) obtendrá de los empleadores, comprendidas las personas empleadas por cuenta propia, el anterior historial de exposición ocupacional de los trabajadores según se indica en el párr. 3.103, y cualquier otra información que se considere necesaria;
b) facilitará información apropiada al empleador, comprendida toda información disponible pertinente para el cumplimiento de los requisitos de las Normas que solicite el empleador;
c) proporcionará tanto al trabajador como al empleador los registros de exposición pertinentes.

**Requisito 24: Disposiciones en el marco del programa de protección radiológica**

**Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias establecerán y mantendrán disposiciones organizativas, de procedimiento y técnicas en relación con la designación de zonas controladas y zonas supervisadas, las reglas locales y la monitorización radiológica del lugar de trabajo, en un programa de protección radiológica relativo a la exposición ocupacional.**

*Clasificación de zonas: zonas controladas*

3.88. Los titulares registrados y los titulares de licencias designarán como zona controlada toda zona[32] en la que se requieran o pudieran requerirse medidas de protección y seguridad específicas para:

a) controlar las exposiciones o impedir la dispersión de la contaminación en condiciones de funcionamiento normal;
b) prevenir o limitar la probabilidad y la magnitud de las exposiciones en casos de incidentes operacionales previstos y en condiciones de accidente.

3.89. Al definir los límites de toda zona controlada, los titulares registrados y los titulares de licencias tendrán en cuenta la magnitud de las exposiciones previstas en condiciones de funcionamiento normal, la probabilidad y magnitud de las exposiciones en casos de incidentes operacionales previstos y en condiciones de accidente, y el tipo y alcance de los procedimientos necesarios para la protección y la seguridad.

3.90. Los titulares registrados y los titulares de licencias:

a) delimitarán por medios físicos las zonas controladas o, cuando esto no sea razonablemente factible, por otros medios adecuados;
b) cuando una fuente se ponga en funcionamiento o sea energizada solo intermitentemente, o se traslade de un lugar a otro, delimitarán una zona controlada adecuada por medios apropiados en las circunstancias existentes y especificarán los tiempos de exposición;
c) colocarán el símbolo recomendado por la Organización Internacional de Normalización [16] así como instrucciones en los puntos de acceso a las zonas controladas y en lugares apropiados dentro de esas zonas;
d) establecerán medidas de protección y seguridad, comprendidas, según proceda, medidas físicas para controlar la dispersión de la contaminación y reglas y procedimientos locales para las zonas controladas;
e) restringirán el acceso a las zonas controladas por medio de procedimientos administrativos tales como el uso de permisos de trabajo, y mediante barreras físicas, que podrían incluir dispositivos de cierre o enclavamiento, siendo el grado de restricción proporcional a la probabilidad y magnitud de las exposiciones;

---

[32] El transporte de materiales radiactivos está reglamentado de acuerdo con el Reglamento de Transporte [12] del OIEA.

f) proporcionarán, según proceda, en los puntos de entrada en las zonas controladas:
   i) equipo de protección personal;
   ii) equipo de monitorización radiológica individual y de monitorización radiológica del lugar de trabajo;
   iii) un lugar adecuado para guardar las prendas de vestir personales;
g) proporcionarán, según proceda, en los puntos de salida de las zonas controladas:
   i) equipo de monitorización radiológica de la contaminación de la piel y las prendas de vestir;
   ii) equipo de monitorización radiológica de la contaminación de todo objeto o material que se retire de la zona;
   iii) instalaciones de lavado o ducha y otras instalaciones de descontaminación personal;
   iv) un lugar adecuado para guardar el equipo de protección personal contaminado;
h) examinarán periódicamente las condiciones para evaluar si es necesario modificar las medidas de protección y seguridad o los límites de las zonas controladas;
i) proporcionarán información, instrucción y capacitación apropiadas a las personas que trabajen en las zonas controladas.

*Clasificación de zonas: zonas supervisadas*

3.91. Los titulares registrados y los titulares de licencias designarán como zona supervisada toda zona que no haya sido ya designada como zona controlada, pero en la que sea preciso mantener en examen las condiciones de exposición ocupacional, aunque normalmente no sean necesarias medidas de protección y seguridad específicas.

3.92. Los titulares registrados y los titulares de licencias, teniendo en cuenta la naturaleza, probabilidad y magnitud de las exposiciones o la contaminación en las zonas supervisadas:

a) delimitarán las zonas supervisadas por medios apropiados;
b) colocarán señales aprobadas, según proceda, en los puntos de acceso a las zonas supervisadas;
c) examinarán periódicamente las condiciones para determinar toda necesidad de nuevas medidas de protección y seguridad, o de modificación de los límites de las zonas supervisadas.

*Reglas y procedimientos locales y equipo de protección personal*

3.93. Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias reducirán al mínimo la necesidad de depender de controles administrativos y de equipo de protección personal para la protección y la seguridad proporcionando controles técnicos adecuados y condiciones de trabajo satisfactorias, de acuerdo con la siguiente jerarquía de medidas preventivas:

1) controles técnicos;
2) controles administrativos;
3) equipo de protección personal.

3.94. Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias, en consulta con los trabajadores, o por medio de sus representantes según convenga:

a) establecerán por escrito las reglas y los procedimientos locales que sean necesarios para la protección y la seguridad de los trabajadores y demás personas;
b) indicarán en las reglas y los procedimientos locales todo nivel de investigación o nivel autorizado pertinente, y los procedimientos que se deberán seguir en caso de que se rebase cualquiera de esos niveles;
c) pondrán las reglas y los procedimientos locales, así como las medidas de protección y seguridad, en conocimiento de los trabajadores a los que sean aplicables y de las demás personas a las que puedan afectar;
d) velarán por que toda actividad en que los trabajadores estén o pudieran estar sometidos a exposición ocupacional sea supervisada adecuadamente y adoptarán todas las medidas razonables para asegurar la observancia de las reglas, los procedimientos y las medidas de protección y seguridad;
e) designarán, según proceda, un oficial de protección radiológica de conformidad con los criterios establecidos por el órgano regulador.

3.95. Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que:

a) se proporcione a los trabajadores equipo de protección personal adecuado y suficiente que satisfaga las normas o especificaciones pertinentes, en particular, según proceda:
    i) prendas de protección;
    ii) equipo protector respiratorio de cuyas características se informe a los usuarios;

iii) delantales y guantes protectores y blindajes de protección de órganos;

b) los trabajadores reciban, cuando corresponda, instrucción adecuada en el empleo correcto del equipo protector respiratorio, que incluya la manera de comprobar su buen ajuste;

c) las tareas que exijan el uso de cierto equipo de protección personal se asignen solamente a los trabajadores que, según el asesoramiento médico, sean capaces de aguantar sin riesgos el esfuerzo suplementario necesario;

d) todo el equipo de protección personal, comprendido el equipo para su uso en caso de emergencia, se mantenga en buen estado y, cuando proceda, se ensaye a intervalos periódicos;

e) si se piensa utilizar equipo de protección personal para una tarea determinada, se tengan en cuenta cualquier exposición adicional que pudiera producirse a causa del tiempo adicional o de otros inconvenientes, así como cualquier riesgo no radiológico que pudiera suponer el hecho de usar equipo de protección personal al realizar la tarea.

*Monitorización radiológica del lugar de trabajo*

3.96. Los titulares registrados y los titulares de licencias, en cooperación con los empleadores si procede, establecerán, conservarán y revisarán regularmente un programa de monitorización radiológica del lugar de trabajo, supervisado por un oficial de protección radiológica o un experto cualificado.

3.97. El tipo y la frecuencia de la monitorización radiológica del lugar de trabajo:

a) serán suficientes para permitir:
   i) la evaluación de las condiciones radiológicas existentes en todos los lugares de trabajo;
   ii) la evaluación de las exposiciones en las zonas controladas y las zonas supervisadas;
   iii) el examen de la clasificación de las zonas controladas y las zonas supervisadas;

b) se basarán en la tasa de dosis, la concentración de actividad en la contaminación del aire y de las superficies, y sus fluctuaciones previstas, así como en la probabilidad y magnitud de las exposiciones en casos de incidentes operacionales previstos y en condiciones de accidente.

3.98. Los titulares registrados y los titulares de licencias, en cooperación con los empleadores si procede, mantendrán registros de las conclusiones del programa de monitorización radiológica del lugar de trabajo. Dichas conclusiones

se pondrán a disposición de los trabajadores, por medio de sus representantes, cuando proceda.

**Requisito 25: Evaluación de la exposición ocupacional y vigilancia de la salud de los trabajadores**

**Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias serán responsables de adoptar las disposiciones necesarias para evaluar y registrar las exposiciones ocupacionales y de vigilar la salud de los trabajadores.**

*Evaluación de la exposición ocupacional*

3.99. Los empleadores, así como los trabajadores por cuenta propia, y los titulares registrados y titulares de licencias serán responsables de adoptar las disposiciones necesarias para evaluar la exposición ocupacional de los trabajadores, basándose en la monitorización individual, cuando proceda, y asegurarán que se adopten disposiciones con proveedores de servicios de dosimetría autorizados o aprobados que trabajen en el marco de un sistema de gestión de calidad.

3.100. En el caso de cualquier trabajador que normalmente trabaje en una zona controlada, o que trabaje ocasionalmente en una zona controlada y que pueda recibir una dosis importante debida a la exposición ocupacional, se procederá a la monitorización individual siempre que sea apropiado, adecuado y viable. En los casos en que la monitorización individual del trabajador no sea apropiada, adecuada o viable, la exposición ocupacional se evaluará sobre la base de los resultados de la monitorización radiológica del lugar de trabajo y la información sobre los lugares y la duración de la exposición del trabajador[33].

3.101. En el caso de cualquier trabajador que trabaje habitualmente en una zona supervisada o que entre en una zona controlada solo ocasionalmente, la exposición ocupacional se evaluará sobre la base de los resultados de la monitorización radiológica del lugar de trabajo o la monitorización individual, según convenga.

3.102. Los empleadores asegurarán que se identifique a los trabajadores que podrían estar sometidos a exposición debida a la contaminación, incluidos los que utilicen equipo protector respiratorio. Los empleadores harán lo necesario para proceder a una monitorización radiológica adecuada en la medida en que sea

[33] La distinción entre tipos de trabajadores que se da en los párrs. 3.100 y 3.101 para los fines de la monitorización radiológica es similar a la distinción entre los trabajadores de categoría A y categoría B de la legislación de la Unión Europea [18].

necesario a fin de demostrar la eficacia de las medidas de protección y seguridad y evaluar la incorporación de radionucleidos y las dosis efectivas comprometidas.

*Registros de la exposición ocupacional*

3.103. Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias mantendrán registros de la exposición ocupacional[34] correspondientes a cada trabajador respecto del cual se requiera la evaluación de la exposición ocupacional en los párrs. 3.99 a 3.102.

3.104. Los registros de la exposición ocupacional correspondientes a cada trabajador se mantendrán durante la vida laboral del trabajador y después de ella, al menos hasta que el antiguo trabajador alcance o hubiera alcanzado la edad de 75 años, y durante no menos de 30 años tras el cese del trabajo en el que el trabajador estuvo sometido a exposición ocupacional.

3.105. Los registros de la exposición ocupacional incluirán:

a) información sobre la naturaleza general de las tareas en las que el trabajador estaba sometido a exposición ocupacional;
b) información sobre las evaluaciones de dosis, las exposiciones y las incorporaciones a los niveles de registro especificados por el órgano regulador pertinentes o por encima de ellos y los datos en que se basaron las evaluaciones de las dosis;
c) cuando un trabajador esté o haya estado expuesto mientras trabaje para más de un empleador, información sobre las fechas del empleo con cada empleador y sobre las dosis, las exposiciones y las incorporaciones en cada uno de esos empleos;
d) registros de cualquier evaluación realizada de dosis, exposiciones e incorporaciones debidas a medidas adoptadas en situaciones de emergencia o debidas a accidentes u otros incidentes, que se distinguirán de las evaluaciones de dosis, exposiciones e incorporaciones debidas a condiciones normales de trabajo y que incluirán referencias a informes de toda investigación pertinente.

[34] Los registros de la exposición ocupacional también se conocen como “registros de exposición” o “registros de dosis”.

3.106. Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias:

a) facilitarán a los trabajadores acceso a los registros de su propia exposición ocupacional;
b) facilitarán al supervisor del programa de vigilancia de la salud de los trabajadores, al órgano regulador y al empleador pertinente acceso a los registros sobre exposición ocupacional de los trabajadores;
c) facilitarán el suministro de copias de los registros de la exposición de los trabajadores a nuevos empleadores cuando los trabajadores cambien de empleo;
d) dispondrán lo necesario para que el empleador, el titular registrado o el titular de la licencia, según convenga, conserven los registros sobre la exposición de antiguos trabajadores;
e) prestarán, al cumplir lo dispuesto en los apartados a) a d) *supra*, la atención debida para mantener la confidencialidad de los registros.

3.107. Si los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias dejan de realizar actividades en las que los trabajadores están sometidos a exposición ocupacional, adoptarán las medidas necesarias para que el órgano regulador o un registro estatal, o el empleador, el titular registrado o el titular de la licencia pertinente, según convenga, conserve los registros sobre exposición ocupacional de los trabajadores.

*Vigilancia de la salud de los trabajadores*

3.108. Los programas sobre la vigilancia de la salud de los trabajadores requeridos en el párr. 3.76 f):

a) se basarán en los principios generales de salud ocupacional [19];
b) se diseñarán de forma que evalúen la aptitud inicial y permanente de los trabajadores para las tareas a que se los destine.

3.109. Si uno o más trabajadores han de realizar tareas en las que estén o pudieran estar expuestos a la radiación procedente de una fuente que no esté controlada por su empleador, el titular registrado o el titular de la licencia responsable de la fuente adoptará junto con el empleador, como condición previa para el empleo de esos trabajadores, toda disposición especial para la vigilancia de la salud de los trabajadores que sea necesaria a fin de cumplir las reglas establecidas por el órgano regulador u otra autoridad competente.

**Requisito 26: Información, instrucción y capacitación**

**Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias facilitarán a los trabajadores suficiente información, instrucción y capacitación en relación con la protección y la seguridad.**

3.110. Los empleadores, en cooperación con los titulares registrados y los titulares de licencias:

a) facilitarán a todos los trabajadores información suficiente sobre los riesgos para la salud debidos a su exposición ocupacional durante el funcionamiento normal, en casos de incidentes operacionales previstos y en condiciones de accidente, instrucción y capacitación suficientes y readiestramiento periódico en protección y seguridad, e información suficiente sobre la importancia de sus acciones en relación con la protección y la seguridad;
b) facilitarán a los trabajadores que podrían participar en la respuesta a una emergencia o verse afectados por ella información apropiada, e instrucción, capacitación y readiestramiento periódico suficientes, en relación con la protección y la seguridad;
c) mantendrán registros de la capacitación brindada a cada trabajador.

**Requisito 27: Condiciones de servicio**

**Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias no ofrecerán prestaciones en sustitución de medidas de protección y seguridad.**

3.111. Las condiciones de servicio de los trabajadores serán independientes de si estos están o podrían estar sometidos a exposición ocupacional. No se concederán, ni se utilizarán en sustitución de medidas de protección y seguridad conforme a los requisitos de las presentes Normas, compensaciones especiales o tratamiento de preferencia en lo que respecta al sueldo, cobertura especial de seguros, horas de trabajo, duración de las vacaciones, días libres suplementarios o prestaciones por jubilación.

3.112. Los empleadores harán todo esfuerzo razonable por ofrecer a los trabajadores un empleo alternativo adecuado cuando se haya determinado, ya sea por el órgano regulador o en el marco del programa para la vigilancia de la salud de los trabajadores de acuerdo con los requisitos de las presentes Normas, que los trabajadores, por razones de salud, no pueden seguir realizando tareas en las que están o podrían estar sujetos a exposición ocupacional.

**Requisito 28: Arreglos especiales para la protección y seguridad de las trabajadoras y de los menores de 18 años en capacitación**

**Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias adoptarán arreglos especiales en el caso de las trabajadoras, según sea necesario, para la protección del embrión o el feto y de los lactantes amamantados. Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias adoptarán arreglos especiales para la protección y seguridad de las personas menores de 18 años que estén recibiendo capacitación.**

3.113. Los empleadores, en cooperación con los titulares registrados y los titulares de licencias, facilitarán a las trabajadoras que podrían entrar en zonas controladas o zonas supervisadas o que podrían realizar tareas de emergencia información apropiada sobre:

a) el riesgo para el embrión o el feto debido a la exposición de una mujer embarazada;
b) la importancia de que una trabajadora avise cuanto antes a su empleador si sospecha que está embarazada[35] o si está amamantando;
c) el riesgo de efectos en la salud de un lactante al que se esté amamantando debido a la ingestión de sustancias radiactivas.

3.114. La notificación al empleador por una trabajadora si sospecha que está embarazada o si está amamantando no se considerará razón para excluir a la trabajadora del trabajo. El empleador de una trabajadora que haya sido notificado de que esta podría estar embarazada o de que está amamantando, adaptará las condiciones de trabajo en relación con la exposición ocupacional a fin de asegurar que se da al embrión o al feto o al lactante el mismo grado amplio de protección que se requiere para los miembros del público.

3.115. Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que ningún menor de 16 años esté o pueda estar sometido a exposición ocupacional.

3.116. Los empleadores, los titulares registrados y los titulares de licencias asegurarán que a los menores de 18 años se les dé acceso a una zona controlada

[35] No es posible hacer que la notificación al empleador cuando se sospecha un embarazo o se está amamantando sea un requisito para una trabajadora en las presentes Normas. No obstante, es necesario que todas las trabajadoras entiendan la importancia de hacer esas notificaciones de modo que sus condiciones de trabajo se puedan modificar en consecuencia.

solo bajo supervisión y solo con fines de capacitación para un empleo en el que estén o puedan estar sujetos a exposición ocupacional o con el fin de realizar estudios en los que se utilicen fuentes.

## EXPOSICIÓN DEL PÚBLICO

### *Ámbito de aplicación*

3.117. Los requisitos respecto de la exposición del público en situaciones de exposición planificadas (párrs. 3.118 a 3.144) se aplican a la exposición del público debida a una práctica o a una fuente adscrita a una práctica, como se indica en los párrs. 3.1 a 3.3. En el caso de la exposición debida a fuentes naturales, esos requisitos son de aplicación únicamente a los tipos de exposición del público especificados en los párrs. 3.4 a) y b).

**Requisito 29: Responsabilidades del gobierno y del órgano regulador específicamente relacionadas con la exposición del público**

**El gobierno o el órgano regulador establecerá las responsabilidades de las partes pertinentes que están relacionadas específicamente con la exposición del público, establecerá y aplicará los requisitos relativos a la optimización, y establecerá, y el órgano regulador hará cumplir, los límites de dosis relativos a la exposición del público.**

3.118. El gobierno o el órgano regulador establecerá las responsabilidades de los titulares registrados y los titulares de licencias, de los suministradores y de los proveedores de productos de consumo[36] en relación con la aplicación de requisitos relativos a la exposición del público en situaciones de exposición planificadas.

3.119. El gobierno o el órgano regulador establecerá y hará cumplir los requisitos relativos a la optimización de la protección y la seguridad en situaciones en que las personas están o podrían estar sujetas a exposición del público.

3.120. El gobierno o el órgano regulador establecerá o aprobará restricciones de dosis y restricciones de riesgos que deberán utilizarse en la optimización de la

[36] Son "proveedores de productos de consumo" los diseñadores, fabricantes, productores, constructores, instaladores, distribuidores, vendedores, e importadores y exportadores de productos de consumo.

protección y la seguridad para los miembros del público. Al establecer o aprobar restricciones respecto de una fuente adscrita a una práctica, el gobierno o el órgano regulador tendrá en cuenta, según proceda:

a) las características de la fuente y de la práctica que sean importantes desde el punto de vista de la exposición del público;
b) las buenas prácticas en la operación de fuentes similares;
c) las contribuciones a la dosis a partir de otras prácticas autorizadas o de posibles prácticas autorizadas futuras[37], estimadas en la fase de diseño y planificación, de modo que no se prevea que la dosis total a los miembros del público sobrepase el límite de dosis en ningún momento después de que se comience a utilizar la fuente;
d) las opiniones de las partes interesadas.

3.121. El gobierno o el órgano regulador establecerá, y el órgano regulador hará cumplir, los límites de dosis especificados en el apéndice III en relación con la exposición del público.

3.122. Antes de autorizar una práctica nueva o modificada, el órgano regulador exigirá la presentación de las evaluaciones de la seguridad (párrs. 3.29 a 3.36) y otros documentos relacionados con el diseño por las partes responsables en los que se aborden la optimización de la protección y la seguridad, los criterios del diseño y las características del diseño en relación con la evaluación de la exposición y la exposición potencial de los miembros del público, y los someterá a examen.

3.123. El órgano regulador establecerá o aprobará los límites y condiciones operacionales en relación con la exposición del público, incluidos los límites autorizados para las descargas. Estos límites y condiciones operacionales:

a) serán utilizados por los titulares registrados y los titulares de licencias como criterios para demostrar el cumplimiento tras haberse iniciado el funcionamiento de una fuente;
b) corresponderán a dosis por debajo de los límites de dosis teniendo en cuenta los resultados de la optimización de la protección y la seguridad;
c) serán reflejo de las buenas prácticas en la explotación de instalaciones o la ejecución de actividades similares;

---

[37] Las contribuciones a la dosis a partir de posibles prácticas autorizadas futuras deben preverse en una evaluación realizada sobre la base de supuestos realistas.

d) tendrán en cuenta la flexibilidad operacional;
e) tendrán en cuenta los resultados de la evaluación prospectiva de los impactos ambientales radiológicos que se realice de acuerdo con los requisitos del órgano regulador (véanse los párrs. 3.9 e) y 3.15 d)).

3.124. Cuando una fuente adscrita a una práctica pudiera causar exposición del público fuera del territorio u otra zona bajo la jurisdicción o el control del Estado en que se encuentre la fuente, el gobierno o el órgano regulador:

a) velará por que la evaluación de las repercusiones radiológicas incluya las que se produzcan fuera del territorio u otra zona bajo la jurisdicción o el control del Estado;
b) establecerá, en la medida de lo posible, requisitos para el control de las descargas;
c) adoptará disposiciones con el Estado afectado sobre los medios para el intercambio de información y la realización de consultas, según convenga.

**Requisito 30: Responsabilidades de las partes pertinentes específicamente relacionadas con la exposición del público**

**Las partes pertinentes aplicarán el sistema de protección y seguridad a fin de proteger a los miembros del público contra las exposiciones.**

*Consideraciones generales*

3.125. Los titulares registrados y los titulares de licencias, en cooperación con los suministradores y los proveedores de productos de consumo, aplicarán los requisitos de las presentes Normas y verificarán y demostrarán su cumplimiento, según especifique el órgano regulador, en relación con toda exposición del público causada por una fuente de la que sean responsables.

3.126. Los titulares registrados y los titulares de licencias, en cooperación con los suministradores, al aplicar el principio de la optimización de la protección y la seguridad en el diseño, la planificación, la operación y la clausura de una fuente (o el cierre y el período posterior al cierre en el caso de las instalaciones de disposición final de desechos), tendrán en cuenta:

a) posibles cambios en cualquiera de las condiciones que pudieran afectar a la exposición de los miembros del público, como cambios en las características y el uso de la fuente, cambios en las condiciones de dispersión ambiental,

cambios en las vías de exposición o cambios de los valores de los parámetros utilizados para la determinación de la persona representativa;

b) las buenas prácticas en la explotación de fuentes similares o la realización de prácticas similares;

c) los posibles aumento y acumulación en el medio ambiente de sustancias radiactivas procedentes de descargas durante la vida útil de la fuente;

d) las incertidumbres en la evaluación de dosis, especialmente las incertidumbres en las contribuciones a las dosis si la fuente y la persona representativa están separadas en el espacio o en el tiempo.

3.127. Los titulares registrados y los titulares de licencias, cuando se trate de fuentes bajo su responsabilidad, establecerán, aplicarán y mantendrán:

a) políticas, procedimientos y disposiciones organizativas para la protección y la seguridad en relación con la exposición del público, de acuerdo con los requisitos expuestos en las presentes Normas;

b) medidas para garantizar:
   i) la optimización de la protección y la seguridad;
   ii) la limitación de la exposición de miembros del público a esas fuentes, de acuerdo con la autorización;

c) medidas para asegurar la seguridad de esas fuentes;

d) previsiones de recursos adecuados y suficientes (con inclusión de instalaciones, equipo y servicios) para la protección y seguridad de los miembros del público, proporcionales a la probabilidad y la magnitud de las exposiciones;

e) programas para la capacitación adecuada de personal con funciones relacionadas con la protección y la seguridad de los miembros del público, así como el readiestramiento periódico según se precise, para asegurar el grado de competencia necesario;

f) previsiones de equipo de monitorización adecuado, programas de monitorización y métodos para evaluar la exposición del público;

g) registros adecuados sobre los programas de monitorización;

h) planes de emergencia, procedimientos de emergencia y medidas de emergencia, de acuerdo con la naturaleza y la magnitud de los riesgos radiológicos asociados a las fuentes.

*Visitantes*

3.128. Los titulares registrados y los titulares de licencias, en cooperación con los empleadores cuando corresponda:

a) aplicarán los requisitos pertinentes de las presentes Normas relativos a la exposición del público a los visitantes de una zona controlada o una zona supervisada;
b) velarán por que los visitantes vayan acompañados en cualquier zona controlada por una persona que conozca las medidas de protección y seguridad de la zona controlada;
c) ofrecerán información e instrucciones adecuadas a los visitantes antes de que entren en una zona controlada o una zona supervisada a fin de ofrecer protección y seguridad a los visitantes y a otras personas que podrían verse afectadas por sus acciones;
d) asegurarán que se mantiene un control adecuado de la entrada de visitantes a una zona controlada o una zona supervisada, incluso mediante el uso de signos para esas zonas.

*Exposición externa y contaminación en zonas accesibles a los miembros del público*

3.129. Los titulares registrados y los titulares de licencias asegurarán que si una fuente puede dar lugar a la exposición externa de miembros del público:

a) los planos y la disposición del equipo de todas las nuevas instalaciones que utilicen esas fuentes, así como toda modificación importante en instalaciones existentes, estén sometidas, según convenga, a examen y aprobación por el órgano regulador antes de la puesta en servicio;
b) se facilite blindaje y otras medidas de protección y seguridad, incluido el control del acceso, según convenga, para limitar la exposición del público, en particular en emplazamientos abiertos como en el caso de algunas aplicaciones de radiografía industrial.

3.130. Los titulares registrados y los titulares de licencias, cuando proceda, velarán por que:

a) se establezcan disposiciones específicas para el confinamiento en relación con el diseño y la explotación de una fuente que pudiera causar la propagación de la contaminación en zonas accesibles a los miembros del público;

b) se apliquen medidas de protección y seguridad para limitar la exposición del público debida a la contaminación en zonas dentro de una instalación accesibles a miembros del público.

**Requisito 31: Desechos radiactivos y descargas**

**Las partes pertinentes asegurarán que los desechos radiactivos y las descargas de materiales radiactivos en el medio ambiente se gestionen de acuerdo con la autorización.**

*Desechos radiactivos*

3.131. Los titulares registrados y los titulares de licencias, en cooperación con los suministradores, según corresponda:

a) velarán por que la generación de desechos radiactivos se mantenga al nivel más bajo posible tanto desde el punto de vista de la actividad como del volumen;
b) velarán por que los desechos radiactivos se gestionen de acuerdo con los requisitos de las presentes Normas y de otras normas aplicables del OIEA, y de acuerdo con la autorización pertinente;
c) velarán por que exista un procesamiento por separado de los distintos tipos de desechos radiactivos si así lo justifica la diversidad de factores tales como el contenido de radionucleidos, el período de semidesintegración, la concentración de la actividad, el volumen y las propiedades físicas y químicas, teniendo en cuenta las opciones existentes para el almacenamiento y la disposición final de desechos radiactivos, sin descartar la mezcla de desechos radiactivos a los efectos de la protección y la seguridad;
d) velarán por que las actividades de gestión previa a la disposición final así como de disposición final de desechos radiactivos se realicen de acuerdo con los requisitos de las normas aplicables del OIEA[38], y de acuerdo con la autorización;
e) mantendrán un inventario de todos los desechos radiactivos que se generen, almacenen, trasladen o sometan a disposición final;

[38] Los requisitos relativos a la gestión previa a la disposición final de desechos radiactivos se establecen en la Ref. [10], y los relativos a la disposición final de esos desechos figuran en la Ref. [11].

f) elaborarán y aplicarán una estrategia de gestión de desechos radiactivos y aportarán las pruebas correspondientes de que se optimizan la protección y la seguridad.

*Descargas*

3.132. Los titulares registrados y los titulares de licencias, en cooperación con los suministradores, al solicitar una autorización de descarga, según proceda:

a) determinarán las características y la actividad de los materiales que vayan a descargarse, así como los posibles puntos y métodos de descarga;
b) determinarán, por medio de un estudio preoperacional adecuado, todas las vías de exposición significativas por las que los radionucleidos descargados podrían causar la exposición de los miembros del público;
c) evaluarán las dosis a la persona representativa a causa de las descargas planificadas;
d) considerarán los impactos radiológicos ambientales de forma integrada junto con características del sistema de protección y seguridad, de acuerdo con lo requerido por el órgano regulador;
e) presentarán al órgano regulador las conclusiones de los apartados a) a d) *supra* como una aportación al establecimiento por el órgano regulador, de acuerdo con el párr. 3.123, de límites de descarga autorizados y de condiciones para su aplicación.

3.133. Los titulares registrados y los titulares de licencias asegurarán que los límites y condiciones operacionales relacionados con la exposición del público se cumplan de acuerdo con los párrs. 3.123 y 3.124.

3.134. Los titulares registrados y los titulares de licencias examinarán y modificarán sus medidas de control de las descargas, según proceda y de acuerdo con el órgano regulador, teniendo en cuenta:

a) la experiencia operacional;
b) cualquier cambio en las vías de exposición o en las características de la persona representativa que pueda afectar a la evaluación de las dosis debidas a las descargas.

**Requisito 32: Monitorización y notificación**

**El órgano regulador y las partes pertinentes velarán por que se establezcan programas para la monitorización de las fuentes y la monitorización del medio ambiente y se registren y faciliten los resultados de la monitorización.**

3.135. El órgano regulador será responsable, según corresponda, de:

a) el examen y la aprobación de los programas de monitorización de los titulares registrados y los titulares de licencias, que deberán bastar para:
   i) verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en las presentes Normas respecto de la exposición del público en situaciones de exposición planificadas;
   ii) evaluar las dosis recibidas por exposición del público;
b) el examen de los informes periódicos sobre la exposición del público (comprendidos los resultados de los programas de monitorización y de las evaluaciones de dosis) que presenten los titulares registrados y los titulares de licencias;
c) la adopción de disposiciones en relación con un programa de monitorización independiente;
d) la evaluación de la exposición total del público debida a fuentes y prácticas autorizadas en el Estado sobre la base de los datos de monitorización que faciliten los titulares registrados y los titulares de licencias y con el uso de datos procedentes de actividades de monitorización y evaluaciones independientes;
e) la adopción de disposiciones para mantener los registros de las descargas, de los resultados de los programas de monitorización y de los resultados de las evaluaciones de la exposición del público;
f) la verificación de la conformidad de una práctica autorizada con los requisitos establecidos en las presentes Normas para el control de la exposición del público.

3.136. El órgano regulador publicará o facilitará previa solicitud, según proceda, los resultados de los programas de monitorización de las fuentes y monitorización del medio ambiente y los de las evaluaciones de las dosis recibidas por exposición del público.

3.137. Los titulares registrados y los titulares de licencias, cuando proceda:

a) establecerán y ejecutarán programas de monitorización para asegurar que la exposición del público debida a las fuentes que estén bajo

su responsabilidad se evalúe de manera adecuada y que la evaluación baste para verificar y demostrar el cumplimiento de las condiciones de la autorización. Estos programas incluirán la monitorización de los siguientes elementos, según proceda:

i) la exposición externa debida a esas fuentes;
ii) las descargas;
iii) la radiactividad en el medio ambiente;
iv) otros parámetros importantes para evaluar la exposición del público.

b) mantendrán registros adecuados de los resultados de los programas de monitorización y de las dosis que se estime reciban los miembros del público;

c) notificarán o facilitarán al órgano regulador los resultados del programa de monitorización a intervalos aprobados, comprendidos, según proceda, los niveles y la composición de las descargas, las tasas de dosis en el límite del emplazamiento y en locales abiertos a los miembros del público, los resultados de la monitorización del medio ambiente y las evaluaciones retrospectivas de las dosis que haya recibido la persona representativa;

d) informarán prontamente al órgano regulador de los niveles que rebasen los límites y condiciones operacionales relacionados con la exposición del público, entre ellos los límites de descarga autorizados, de conformidad con los criterios de notificación establecidos por el órgano regulador;

e) informarán prontamente al órgano regulador de todo aumento significativo de la tasa de dosis o de las concentraciones de radionucleidos en el medio ambiente que pueda atribuirse a la práctica autorizada, de conformidad con los criterios de notificación establecidos por el órgano regulador;

f) adquirirán y mantendrán capacidad para llevar a cabo actividades de monitorización en una emergencia en caso de incrementos imprevistos de los niveles de radiación o de las concentraciones de radionucleidos en el medio ambiente como consecuencia de un accidente u otro suceso poco común atribuido a la fuente o instalación autorizada;

g) verificarán la validez de las hipótesis formuladas para la evaluación de la exposición del público y la evaluación de los impactos radiológicos ambientales;

h) publicarán o facilitarán previa solicitud, según proceda, los resultados de los programas de monitorización de fuentes y monitorización del medio ambiente y los de las evaluaciones de las dosis recibidas por exposición del público.

**Requisito 33: Productos de consumo**

**Los proveedores de productos de consumo velarán por que dichos productos no se pongan a disposición del público a menos que se haya justificado su uso por los miembros del público, y su uso haya quedado exento o se haya autorizado su suministro al público.**

3.138. Los proveedores de productos de consumo velarán por que dichos productos no se pongan a disposición del público a menos que la justificación de su uso por los miembros del público haya sido aprobada por el gobierno u órgano regulador, y que su uso haya quedado exento en función de los criterios especificados en el apéndice I o se haya autorizado su suministro al público.

3.139. Cuando reciba una solicitud de autorización para suministrar productos de consumo al público, el órgano regulador:

a) exigirá al proveedor del producto de consumo que proporcione documentos para demostrar el cumplimiento de los requisitos establecidos en los párrs. 3.138 a 3.144;
b) verificará las evaluaciones y la selección de los parámetros que se hayan presentado en la solicitud de autorización;
c) determinará si el uso final del producto de consumo puede quedar exento;
d) autorizará el suministro del producto de consumo al público, cuando proceda, con sujeción a las condiciones específicas de la autorización.

3.140. Los proveedores de productos de consumo:

a) cumplirán las condiciones de la autorización para suministrar esos productos al público;
b) velarán por que dichos productos se ajusten a los requisitos establecidos en las presentes Normas;
c) adoptarán con antelación las disposiciones adecuadas para la revisión, el mantenimiento, el reciclaje o la disposición final de esos productos.

3.141. El diseño y la fabricación de los productos de consumo, en relación con las características que podrían afectar a la exposición en condiciones normales de manipulación, transporte y uso, así como en casos de manipulación incorrecta, uso indebido, accidente o disposición final, estarán supeditados a la optimización

de la protección y la seguridad. A este respecto, los diseñadores, fabricantes y otros proveedores de productos de consumo tendrán en cuenta lo siguiente:

a) los diversos radionucleidos que podrían utilizarse en los productos de consumo y sus tipos de radiación, energías, actividades y períodos de semidesintegración;
b) la forma química y física de los radionucleidos que podrían utilizarse en los productos de consumo y su importancia para la protección y la seguridad en condiciones normales y anormales;
c) la contención y el blindaje de las sustancias radiactivas presentes en los productos de consumo y el acceso a estas sustancias en condiciones normales y anormales;
d) la necesidad de realizar actividades de mantenimiento o de reparación de los productos de consumo y la forma en que podrían realizarse;
e) la experiencia pertinente adquirida con productos de consumo similares.

3.142. Los proveedores de productos de consumo velarán por que:

a) cuando sea posible, se fije firmemente a una superficie visible de cada producto de consumo una etiqueta legible que:
    i) indique que el producto de consumo contiene sustancias radiactivas y señale los radionucleidos presentes y sus actividades;
    ii) indique que el suministro del producto de consumo al público ha sido autorizado por el órgano regulador;
    iii) proporcione información sobre las opciones requeridas o recomendadas para el reciclaje o la disposición final;
b) la información especificada en el apartado a) *supra* esté también impresa en forma legible en el envase del producto de consumo.

3.143. Los proveedores de productos de consumo facilitarán con cada producto información e instrucciones claras y adecuadas sobre:

a) la instalación, el uso y el mantenimiento correctos del producto de consumo;
b) las cuestiones de mantenimiento y reparación;
c) los radionucleidos presentes y sus actividades en una fecha determinada;
d) las tasas de dosis en condiciones de funcionamiento normal y durante las actividades de mantenimiento y reparación;
e) las opciones requeridas o recomendadas para el reciclaje o la disposición final.

3.144. Los proveedores de productos de consumo facilitarán a los minoristas de esos productos información adecuada sobre la seguridad e instrucciones sobre su transporte y almacenamiento.

## EXPOSICIÓN MÉDICA

### Ámbito de aplicación

3.145. Los requisitos relativos a la exposición médica en situaciones de exposición planificadas (párrs. 3.146 a 3.185) se aplican a todas las exposiciones médicas[39], comprendidas las exposiciones voluntarias, involuntarias y accidentales.

3.146. Los límites de dosis no se aplican a las exposiciones médicas.

### Requisito 34: Responsabilidades del gobierno en materia de exposición médica

**El gobierno asegurará que las partes pertinentes estén autorizadas a asumir sus funciones y responsabilidades, y que se establezcan niveles de referencia diagnósticos, restricciones de dosis, así como criterios y directrices sobre el alta de los pacientes.**

3.147. El gobierno, de conformidad con los párrs. 2.13 a 2.28, asegurará con respecto a las exposiciones médicas que, como resultado de las consultas celebradas entre la autoridad sanitaria, los órganos profesionales competentes y el órgano regulador, las partes pertinentes especificadas en los párrs. 2.40 y 2.41 estén autorizadas a asumir sus funciones y responsabilidades, y que se les informe de sus obligaciones en relación con la protección y la seguridad de las personas sometidas a exposiciones médicas.

3.148. El gobierno asegurará, como parte de las responsabilidades especificadas en el párr. 2.15, que como resultado de las consultas celebradas entre la autoridad sanitaria, los órganos profesionales competentes y el órgano regulador, se establezca un conjunto de niveles de referencia diagnósticos en relación con las

[39] En los párrs. 3.61 a 3.67 se indican los requisitos relativos a la imagenología humana mediante radiación con fines distintos del diagnóstico médico, el tratamiento médico o las investigaciones biomédicas (y, por lo tanto, no comprendidos en el ámbito de la exposición médica).

exposiciones médicas producidas en la imagenología con fines médicos, así como en los procedimientos de intervención guiados por imágenes. Al fijar esos niveles de referencia diagnósticos se tendrá en cuenta la necesidad de lograr una calidad adecuada de las imágenes para poder satisfacer los requisitos del párr. 3.169. Estos niveles de referencia diagnósticos se basarán, en la medida de lo posible, en estudios a gran escala o en valores publicados que sean apropiados para las circunstancias locales.

3.149. El gobierno asegurará que, como resultado de las consultas celebradas entre la autoridad sanitaria, los órganos profesionales competentes y el órgano regulador, se establezcan los siguientes elementos:

a) las restricciones de dosis para poder cumplir los requisitos de los párrs. 3.173 y 3.174 respectivamente, en relación con:
   i) las exposiciones de los cuidadores y confortadores[40];
   ii) las exposiciones debidas a las exploraciones de diagnóstico de los voluntarios que participen en un programa de investigación biomédica;
b) los criterios y directrices sobre el alta de los pacientes que se hayan sometido a procedimientos radiológicos terapéuticos con el empleo de fuentes no selladas o de los pacientes que aún tengan implantadas fuentes selladas.

**Requisito 35: Responsabilidades del órgano regulador específicamente relacionadas con la exposición médica**

**El órgano regulador exigirá que los profesionales sanitarios con responsabilidades en materia de exposición médica estén especializados en la esfera apropiada y cumplan los requisitos relativos a la enseñanza, capacitación y competencia en la especialidad pertinente.**

3.150. El órgano regulador asegurará que la autorización para la realización de exposiciones médicas en una instalación concreta de irradiación médica permita que el personal (médicos realizadores de procedimientos radiológicos, físicos médicos, tecnólogos radiológicos y cualquier otro profesional sanitario con funciones específicas en relación con la protección radiológica de los

[40] La selección de las restricciones para los cuidadores y confortadores es un proceso complejo en que deben tenerse en cuenta varios factores, como la edad de la persona y, en el caso de la mujer, la posibilidad de que esté embarazada.

pacientes) asuma las responsabilidades especificadas en las presentes Normas únicamente si:

a) están especializados[41] en la esfera pertinente[42];
b) cumplen los requisitos respectivos en materia de enseñanza, capacitación y competencia en protección radiológica, de acuerdo con el párr. 2.32;
c) sus nombres figuran en una lista que el titular registrado o el titular de la licencia mantiene actualizada.

**Requisito 36: Responsabilidades de los titulares registrados y de los titulares de licencias específicamente relacionadas con la exposición médica**

**Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que ninguna persona sufra exposición médica a menos que la persona haya sido debidamente remitida a un especialista, se haya asumido la responsabilidad de garantizar la protección y la seguridad y se haya informado a la persona sometida a exposición, según corresponda, de los beneficios y riesgos previstos.**

3.151. Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que ningún paciente, sintomático o asintomático, sea sometido a exposición médica a menos que:

a) se trate de un procedimiento radiológico solicitado por un médico prescriptor y se haya facilitado información sobre el contexto clínico, o forme parte de un programa aprobado de detección de enfermedades;
b) la exposición médica haya sido justificada mediante consultas celebradas entre el médico realizador de procedimientos radiológicos y el médico prescriptor, según corresponda, o forme parte de un programa aprobado de detección de enfermedades;

---

[41] Por "especializados" se entiende que están reconocidos por el órgano profesional competente, la autoridad sanitaria o la entidad pertinente.

[42] Por "la esfera pertinente" se entiende, en primer lugar, la radiología de diagnóstico, los procedimientos de intervención guiados por imágenes, la radioterapia o la medicina nuclear (procedimientos radiológicos con fines de diagnóstico, procedimientos radiológicos terapéuticos o ambos). Sin embargo, es probable que muchas veces la esfera de especialización sea más específica, en particular en el caso de los médicos realizadores de procedimientos radiológicos. Por ejemplo, cabe citar a los especialistas en odontología, quiropráctica o podología en el caso de la radiología de diagnóstico, y a los cardiólogos, urólogos o neurólogos en el caso de los procedimientos de intervención guiados por imágenes.

c) un médico realizador de procedimientos radiológicos haya asumido la responsabilidad con respecto a la protección y la seguridad en la planificación y administración de la exposición médica que se especifica en el párr. 3.154 a);
d) se haya informado al paciente o al representante legal autorizado del paciente, según corresponda, de los beneficios de diagnóstico o terapéuticos previstos del procedimiento radiológico, así como de los riesgos radiológicos.

3.152. Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que ninguna persona sufra exposición médica como parte de un programa de investigación biomédica a menos que la exposición haya sido aprobada por un comité de ética (u otro órgano institucional al que la autoridad competente haya asignado funciones similares a las de un comité de ética), como se estipula en el párr. 3.161, y un médico realizador de procedimientos radiológicos haya asumido la responsabilidad que se especifica en el párr. 3.154 a). Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que se cumplan los requisitos especificados en el párr. 3.174 en relación con la optimización de la protección y la seguridad de las personas sometidas a exposición como parte de un programa de investigación biomédica.

3.153. Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que ninguna persona sufra exposición médica en calidad de cuidador o confortador a menos que haya recibido información pertinente sobre la protección radiológica y los riesgos radiológicos, y haya indicado haber comprendido dicha información, antes de dar alivio y ayuda a una persona que esté sometida a un procedimiento radiológico. Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que se cumplan los requisitos especificados en el párr. 3.173 en relación con la optimización de la protección y la seguridad en cualquier procedimiento radiológico en que una persona actúe como cuidador o confortador.

3.154. Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que:

a) el médico realizador de procedimientos radiológicos que realice o supervise el procedimiento radiológico haya asumido la responsabilidad de garantizar la protección y la seguridad globales de los pacientes durante la planificación y administración de la exposición médica, comprendidas la justificación del procedimiento radiológico requerida en los párrs. 3.155 a 3.161, y la optimización de la protección y la seguridad, en cooperación con el físico médico y el tecnólogo radiológico, como se estipula en los párrs. 3.162 a 3.177;

b) los médicos realizadores de procedimientos radiológicos, los físicos médicos, los tecnólogos radiológicos y otros profesionales sanitarios con funciones específicas en materia de protección y seguridad de los pacientes en el marco de un procedimiento radiológico determinado estén especializados en la esfera apropiada;
c) se cuente con suficiente personal médico y paramédico, conforme a lo especificado por la autoridad sanitaria;
d) en el caso de procedimientos radiológicos, los requisitos establecidos en las presentes Normas relativos a la calibración, dosimetría y garantía de calidad, así como a la aceptación y puesta en servicio de equipo radiológico médico, que se especifican en los párrs. 3.167, 3.168 c), 3.170 y 3.171, sean cumplidos por un físico médico o bajo su supervisión;
e) en el caso de los procedimientos radiológicos de diagnóstico y los procedimientos de intervención guiados por imágenes, los requisitos de las presentes Normas relativos a la imagenología con fines médicos, calibración, dosimetría y garantía de calidad, así como a la aceptación y puesta en servicio de equipo radiológico médico, que se especifican en los párrs. 3.167, 3.168 a) y b), 3.169, 3.170 y 3.171, sean cumplidos por un físico médico, o bajo su supervisión, o con el asesoramiento por escrito de un físico médico, cuyo grado de participación esté determinado por la complejidad de los procedimientos radiológicos y los riesgos radiológicos conexos;
f) conste por escrito toda delegación de responsabilidades por una parte principal.

**Requisito 37: Justificación de las exposiciones médicas**

**Las partes pertinentes garantizarán que las exposiciones médicas estén justificadas.**

3.155. Las exposiciones médicas se justificarán sopesando, por una parte, los beneficios[43] de diagnóstico o terapéuticos que se prevé obtener de ellos y, por otra, el detrimento por la radiación que podrían causar, teniendo en cuenta

[43] Los beneficios de diagnóstico o terapéuticos que se prevé obtener de las exposiciones médicas quizás no sean necesariamente para la persona expuesta. En el caso de los pacientes, es evidente que sí son ellos los beneficiados, pero en el de las exposiciones realizadas en el marco de investigaciones biomédicas se espera que las beneficiadas sean las ciencias biomédicas y los futuros servicios de atención de salud. Del mismo modo, el beneficio para los cuidadores y confortadores podría ser, por ejemplo, la realización satisfactoria de un procedimiento de diagnóstico en un niño.

los beneficios y riesgos de técnicas alternativas disponibles que no entrañan exposición médica.

3.156. La justificación genérica de un procedimiento radiológico correrá a cargo de la autoridad sanitaria conjuntamente con los órganos profesionales competentes, y se examinará periódicamente, teniendo en cuenta los adelantos científicos y tecnológicos.

3.157. La justificación de la exposición médica de un paciente se realizará en consulta entre el médico realizador de procedimientos radiológicos y el médico prescriptor, según proceda, teniendo en cuenta, en particular en el caso de las pacientes embarazadas o lactantes o de los pacientes pediátricos, lo siguiente:

a) la idoneidad de la solicitud;
b) la urgencia del procedimiento radiológico;
c) las características de la exposición médica;
d) las características del paciente;
e) la información pertinente de los procedimientos radiológicos anteriores del paciente.

3.158. En la justificación de la exposición médica de un paciente en un procedimiento radiológico se tendrán en cuenta las directrices nacionales o internacionales pertinentes sobre la remisión de pacientes.

3.159. La justificación de los procedimientos radiológicos que deban realizarse como parte de un programa de detección de enfermedades para poblaciones asintomáticas correrá a cargo de la autoridad sanitaria conjuntamente con los órganos profesionales competentes.

3.160. En el caso de todo procedimiento radiológico que se tenga previsto realizar en una persona asintomática para la detección temprana de una enfermedad, pero no como parte de un programa aprobado de detección de enfermedades, el médico realizador de procedimientos radiológicos y el médico prescriptor deberán elaborar una justificación específica para esa persona, de conformidad con las directrices de los órganos profesionales competentes o de la autoridad sanitaria. En el marco de este proceso, la persona será informada, por anticipado, de los beneficios, riesgos y limitaciones que se esperan del procedimiento radiológico.

3.161. La exposición médica de voluntarios en el marco de un programa de investigación biomédica se considera injustificada a menos que:

a) esté en conformidad con las disposiciones de la Declaración de Helsinki [20] y tenga en cuenta las directrices publicadas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas [21], junto con las recomendaciones de la ICRP [22];
b) esté supeditada a la aprobación de un comité de ética (o de otro órgano institucional al que la autoridad competente haya asignado funciones similares a las de un comité de ética), a cualquier restricción de dosis que pueda especificarse (de acuerdo con lo requerido en los párrs. 3.149 a) ii) y 3.174), así como a los reglamentos nacionales y locales aplicables.

**Requisito 38: Optimización de la protección y la seguridad**

**Los titulares registrados y los titulares de licencias, así como los médicos realizadores de procedimientos radiológicos, garantizarán la optimización de la protección y la seguridad en cada exposición médica.**

*Aspectos de diseño*

3.162. Además de garantizar el cumplimiento de las responsabilidades indicadas en el párr. 3.49, según proceda, los titulares registrados y los titulares de licencias, en cooperación con los suministradores, velarán por que el equipo radiológico médico y los programas informáticos que puedan influir en la administración de la exposición médica se utilicen solamente si se ajustan a las normas aplicables de la Comisión Electrotécnica Internacional y de la Organización Internacional de Normalización o a las normas nacionales aprobadas por el órgano regulador.

*Aspectos operacionales*

3.163. En el caso de los procedimientos radiológicos de diagnóstico y los procedimientos de intervención guiados por imágenes, el médico realizador de procedimientos radiológicos, en cooperación con el tecnólogo radiológico y el físico médico, y, si procede, con el radiofarmacéutico o radioquímico, garantizará el uso de los siguientes elementos:

a) el equipo radiológico médico y los programas informáticos apropiados y, en el caso de la medicina nuclear, los radiofármacos apropiados;
b) las técnicas y los parámetros apropiados para someter al paciente a una exposición médica que sea la mínima necesaria para cumplir el objetivo

clínico del procedimiento radiológico, teniendo en cuenta las normas pertinentes relativas a la calidad aceptable de la imagen establecidas por los órganos profesionales competentes y los niveles de referencia diagnósticos pertinentes establecidos de acuerdo con los párrs. 3.148 y 3.169.

3.164. En el caso de los procedimientos radiológicos terapéuticos, el médico realizador de procedimientos radiológicos, en cooperación con el físico médico y el tecnólogo radiológico, velará por que, en cada paciente, la exposición de volúmenes distintos del volumen blanco de planificación se mantenga en el nivel más bajo que pueda razonablemente alcanzarse en consonancia con la administración de la dosis prescrita al volumen blanco de planificación dentro de los límites de tolerancia requeridos.

3.165. En el caso de los procedimientos radiológicos terapéuticos en que se administran radiofármacos, el médico realizador de procedimientos radiológicos, en cooperación con el físico médico y el tecnólogo radiológico y, si procede, con el radiofarmacéutico o radioquímico, velará por que, para cada paciente, se seleccione y administre el radiofármaco apropiado con la actividad apropiada para que la radiactividad se concentre principalmente en el(los) órgano(s) de interés y la radiactividad en el resto del cuerpo se mantenga en el nivel más bajo que pueda razonablemente alcanzarse.

3.166. Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que se tengan en cuenta los aspectos concretos de las exposiciones médicas en el proceso de optimización en relación con:

a) los pacientes pediátricos sometidos a exposición médica;
b) las personas sometidas a exposición médica en el marco de un programa aprobado de detección de enfermedades;
c) los voluntarios sometidos a exposición médica en el marco de un programa de investigación biomédica;
d) las dosis relativamente altas[44] administradas al paciente;
e) la exposición del embrión o feto, en particular en el caso de los procedimientos radiológicos en que la pelvis o el abdomen de la paciente

[44] La expresión "dosis relativamente alta" está destinada a aplicarse en un contexto determinado. Sin lugar a dudas, las dosis recibidas por procedimientos radiológicos terapéuticos quedan comprendidas en la expresión "dosis relativamente altas", como ocurre en los procedimientos de intervención guiados por imágenes. En la imagenología con fines médicos, las "dosis relativamente altas" abarcarían las dosis recibidas por exposición en la tomografía computarizada y en los procedimientos radiológicos de medicina nuclear con dosis más altas.

embarazada esté expuesto al haz de radiación útil o, de lo contrario, pueda recibir una dosis importante;

f) la exposición de un niño lactante como resultado de que una paciente haya estado sometida a un procedimiento radiológico con radiofármacos.

*Calibración*

3.167. De acuerdo con el párr. 3.154 d) y e), el físico médico velará por que:

a) todas las fuentes que den origen a una exposición médica se calibren en función de las cantidades apropiadas utilizando protocolos aceptados a nivel internacional o nacional;
b) las calibraciones se realicen en el momento de poner en servicio una unidad antes de su uso clínico, tras todo procedimiento de mantenimiento que pueda tener efectos en la dosimetría y a intervalos aprobados por el órgano regulador;
c) las calibraciones de unidades de radioterapia se sometan a una verificación independiente[45] antes de su uso clínico;
d) la calibración de todos los dosímetros utilizados para la dosimetría de los pacientes y para la calibración de las fuentes pueda atribuirse a un laboratorio de calibración dosimétrica.

*Dosimetría de los pacientes*

3.168. Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que un físico médico efectúe la dosimetría de los pacientes y consigne los resultados correspondientes, o por que todo ello se realice bajo la supervisión de un físico médico, utilizando dosímetros calibrados y ajustándose a los protocolos aceptados a nivel internacional o nacional, así como la dosimetría para determinar lo siguiente:

a) en el caso de los procedimientos radiológicos con fines de diagnóstico, las dosis típicas que reciben los pacientes en procedimientos comunes;

---

[45] Por "verificación independiente" se entiende, en circunstancias óptimas, la verificación realizada por un físico médico distinto e independiente que utiliza un equipo de dosimetría distinto. Sin embargo, podrían aceptarse otras opciones, como la verificación por un segundo físico médico o la verificación mediante el empleo de un segundo conjunto de equipo, o incluso utilizando una forma de verificación realizada mediante servicio postal de dosimetría por termoluminiscencia. Al verificar el cumplimiento, el órgano regulador debe ser consciente de las limitaciones relacionadas con los recursos locales.

b) en procedimientos de intervención guiados por imágenes, las dosis típicas que reciben los pacientes;
c) en el caso de los procedimientos radiológicos terapéuticos, las dosis absorbidas en el volumen blanco de planificación de cada paciente sometido a tratamiento de radioterapia externa y/o braquiterapia y las dosis absorbidas en los tejidos u órganos pertinentes, según determine el médico realizador de procedimientos radiológicos;
d) en el caso de procedimientos radiológicos terapéuticos con fuentes no selladas, las dosis absorbidas típicas que reciben los pacientes.

*Niveles de referencia diagnósticos*

3.169. Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que:

a) las evaluaciones locales, sobre la base de las mediciones requeridas en el párr. 3.168, se efectúen a intervalos aprobados en los procedimientos radiológicos en que se hayan establecido niveles de referencia diagnósticos (párr. 3.148);
b) se realice un examen para determinar si la optimización de la protección y la seguridad de los pacientes es adecuada, o si se precisa una medida correctora, con respecto a un procedimiento radiológico determinado, en caso de que:
    i) las dosis o actividades típicas superen el nivel de referencia para diagnóstico pertinente; o
    ii) las dosis o actividades típicas sean considerablemente inferiores al nivel de referencia para diagnóstico pertinente y las exposiciones no proporcionen información de diagnóstico útil o no reporten al paciente el beneficio médico previsto.

*Garantía de calidad en las exposiciones médicas*

3.170. Los titulares registrados y los titulares de licencias, al aplicar los requisitos de las presentes Normas relativos a los sistemas de gestión, establecerán un amplio programa de garantía de calidad en las exposiciones médicas con la participación activa de físicos médicos, médicos realizadores de procedimientos radiológicos, tecnólogos radiológicos y, en las instalaciones de medicina nuclear complejas, de radiofarmacéuticos y radioquímicos, y junto con otros profesionales sanitarios, según corresponda. Se tendrán en cuenta los principios establecidos por la Organización Mundial de la Salud, la Organización Panamericana de la Salud y los órganos profesionales competentes.

3.171. Los titulares registrados y los titulares de licencias asegurarán que los programas de garantía de calidad en las exposiciones médicas incluyan, en función de la instalación de irradiación médica:

a) mediciones de los parámetros físicos del equipo radiológico médico hechas por un físico médico o bajo su supervisión:
   i) en el momento de la aceptación y la puesta en servicio del equipo antes de su uso clínico en los pacientes;
   ii) periódicamente en lo sucesivo;
   iii) tras todo procedimiento importante de mantenimiento que pueda afectar a la protección y seguridad de los pacientes;
   iv) tras toda instalación de nuevos programas informáticos o modificación de los ya existentes que pueda afectar a la protección y seguridad de los pacientes;
b) la aplicación de medidas correctoras si los valores medidos de los parámetros físicos mencionados en el apartado a) *supra* rebasan los límites de tolerancia establecidos;
c) la verificación de los factores físicos y clínicos apropiados utilizados en los procedimientos radiológicos;
d) el mantenimiento de registros de los procedimientos y resultados pertinentes;
e) comprobaciones periódicas de la calibración y las condiciones de funcionamiento del equipo de dosimetría y el equipo de monitorización.

3.172. Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que se efectúen auditorías periódicas e independientes del programa de garantía de calidad en las exposiciones médicas, y que su frecuencia esté en consonancia con la complejidad de los procedimientos radiológicos que se realicen y los riesgos conexos.

*Restricciones de dosis*

3.173. Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que se utilicen las restricciones de dosis pertinentes (párr. 3.149 a) i)) en la optimización de la protección y la seguridad en cualquier procedimiento radiológico en que una persona actúe como cuidador o confortador.

3.174. Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que las restricciones de dosis especificadas o aprobadas por el comité de ética (o por otro órgano institucional al que la autoridad competente haya asignado funciones similares a las de un comité de ética) según cada caso, como parte de una

propuesta de investigación biomédica (párr. 3.161), se utilicen en la optimización de la protección y la seguridad de personas sometidas a exposición en el marco de un programa de investigación biomédica.

**Requisito 39: Pacientes embarazadas o lactantes**

**Los titulares registrados y los titulares de licencias asegurarán la existencia de mecanismos para la protección radiológica apropiada en los casos en que una paciente esté o pueda estar embarazada o sea lactante.**

3.175. Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que se coloquen señales en los idiomas pertinentes en lugares públicos, salas de espera para pacientes, cubículos y otros lugares apropiados, y se utilicen también otros medios de comunicación, según proceda[46], para solicitar a las pacientes que deban someterse a un procedimiento radiológico que informen al médico realizador de procedimientos radiológicos, al tecnólogo radiológico o a otro miembro del personal en caso de que:

a) estén o puedan estar embarazadas;
b) sean lactantes y el procedimiento radiológico previsto incluya la administración de un radiofármaco.

3.176. Los titulares registrados y los titulares de licencias asegurarán que existan procedimientos para determinar si una paciente en edad de procrear está embarazada antes de realizar un procedimiento radiológico que pueda dar lugar a una dosis importante para el embrión o el feto, de modo que esta información pueda tenerse en cuenta en la justificación del procedimiento radiológico (párrs. 3.155 y 3.156) y en la optimización de la protección y la seguridad (párr. 3.166).

3.177. Los titulares registrados y los titulares de licencias asegurarán que existan mecanismos para establecer si una paciente está o no amamantando antes de realizar un procedimiento radiológico que implique la administración de un radiofármaco que pueda dar lugar a una dosis importante para un lactante al que se esté amamantando, de modo que esta información pueda tenerse en cuenta en la justificación del procedimiento radiológico (párrs. 3.155 y 3.157) y en la optimización de la protección y la seguridad (párr. 3.166).

[46] Por "otros medios de comunicación" se entiende, entre otras cosas, preguntar explícitamente a las pacientes si están o podrían estar embarazadas o si son lactantes.

**Requisito 40: Alta de los pacientes después de la terapia con radionucleidos**

**Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que existan mecanismos para garantizar la protección radiológica apropiada de los miembros del público y de los familiares antes de dar el alta a los pacientes que hayan seguido una terapia con radionucleidos.**

3.178. El médico realizador de procedimientos radiológicos velará por que ningún paciente sometido a un procedimiento radiológico terapéutico con una fuente sellada o una fuente no sellada reciba el alta de una instalación de irradiación médica hasta que un físico médico o el oficial de protección radiológica de la instalación determine que:

a) la actividad de los radionucleidos presentes en el paciente es tal que las dosis que podrían recibir los miembros del público y los familiares se ajustarían a los requisitos establecidos por las autoridades competentes (párr. 3.149 b)); y
b) se han facilitado al paciente o al tutor legal del paciente:
   i) instrucciones por escrito para mantener las dosis que reciban las personas en contacto con el paciente o cerca de él en el nivel más bajo posible que pueda razonablemente alcanzarse, así como para evitar la propagación de la contaminación;
   ii) información sobre los riesgos radiológicos.

**Requisito 41: Exposiciones médicas involuntarias y accidentales**

**Los titulares registrados y los titulares de licencias asegurarán que se adopten todas las medidas factibles para reducir al mínimo la probabilidad de que se produzcan exposiciones médicas involuntarias o accidentales. Los titulares registrados y los titulares de licencias investigarán rápidamente esas exposiciones médicas involuntarias o accidentales y, si procede, aplicarán medidas correctoras.**

3.179. Los titulares registrados y los titulares de licencias, de acuerdo con los requisitos pertinentes de los párrs. 2.51, 3.41 a 3.42 y 3.49 a 3.50, asegurarán que se adopten todas las medidas factibles para reducir al mínimo la probabilidad de que se produzcan exposiciones médicas involuntarias o accidentales debidas a errores de diseño y fallos operacionales del equipo radiológico médico, a fallos y errores de programas informáticos, o como consecuencia de errores humanos.

*Investigación de exposiciones médicas involuntarias y accidentales*

3.180. Los titulares registrados y los titulares de licencias investigarán sin demora cualquiera de las siguientes exposiciones médicas involuntarias o accidentales:

a) todo tratamiento médico administrado a la persona equivocada o al tejido u órgano equivocado del paciente, o mediante el radiofármaco equivocado, o con una actividad, dosis o fraccionamiento de la dosis que difieran considerablemente (por encima o por debajo) de los valores prescritos por el médico realizador de procedimientos radiológicos o que puedan ocasionar efectos secundarios excesivamente graves;
b) todo procedimiento radiológico de diagnóstico o procedimiento de intervención guiado por imágenes en que la persona equivocada o el tejido u órgano equivocado del paciente se someta a exposición;
c) toda exposición con fines de diagnóstico que sea considerablemente superior a la prevista;
d) toda exposición ocasionada por un procedimiento de intervención guiado por imágenes que sea considerablemente superior a la prevista;
e) toda exposición accidental del embrión o feto durante la realización de un procedimiento radiológico;
f) todo fallo del equipo radiológico médico, del programa informático o del sistema, o accidente, error, contratiempo u otro suceso poco usual que podría ser causa de que el paciente sufra una exposición médica considerablemente diferente de la prevista.

3.181. Los titulares registrados y los titulares de licencias, con respecto a toda exposición médica involuntaria o accidental investigada conforme a lo requerido en el párr. 3.180:

a) calcularán o estimarán las dosis recibidas y su distribución en el organismo del paciente;
b) indicarán las medidas correctoras necesarias para evitar la repetición de tal exposición médica involuntaria o accidental;
c) aplicarán todas las medidas correctoras que les competan;
d) elaborarán y conservarán, lo antes posible una vez acabada la investigación o con arreglo a otros plazos especificados por el órgano regulador, un registro por escrito que exponga la causa de la exposición médica involuntaria o accidental e incluya la información especificada en los apartados a) a c) *supra* que sea pertinente, así como cualquier otra información prescrita por el órgano regulador; y cuando se trate de exposiciones médicas

involuntarias o accidentales importantes, o cuando lo exija el órgano regulador, presentarán dicho registro por escrito, lo antes posible, al órgano regulador, así como a la autoridad sanitaria competente si procede;

e) velarán por que el médico realizador de procedimientos radiológicos competente informe acerca de la exposición médica involuntaria o accidental al médico prescriptor y al paciente o al representante legal autorizado del paciente.

**Requisito 42: Exámenes y registros**

**Los titulares registrados y los titulares de licencias asegurarán que se efectúen periódicamente exámenes en la esfera radiológica en instalaciones de irradiación médica y que se mantengan registros.**

*Exámenes en la esfera radiológica*

3.182. Los titulares registrados y los titulares de licencias velarán por que los médicos realizadores de procedimientos radiológicos, en cooperación con tecnólogos radiológicos y físicos médicos, efectúen periódicamente exámenes en la esfera radiológica en instalaciones de irradiación médica. El examen en la esfera radiológica incluirá una investigación y un examen crítico de la aplicación práctica actual de los principios de protección radiológica relacionados con la justificación y la optimización de los procedimientos radiológicos que se realizan en instalaciones de irradiación médica.

*Registros*

3.183. Los titulares registrados y los titulares de licencias mantendrán durante un período que especifique el órgano regulador y facilitarán, según se requiera, los siguientes registros del personal:

a) registros de toda delegación de responsabilidades por una parte principal (de acuerdo con lo requerido en el párr. 3.154 f));
b) registros de la capacitación del personal en protección radiológica (de acuerdo con lo requerido en el párr. 3.150 b)).

3.184. Los titulares registrados y los titulares de licencias mantendrán durante un período que especifique el órgano regulador y facilitarán, según se requiera, los siguientes registros de calibración, dosimetría y garantía de calidad:

a) registros de los resultados de las calibraciones y comprobaciones periódicas de los parámetros físicos y clínicos pertinentes seleccionados durante el tratamiento de los pacientes;
b) registros de la dosimetría de los pacientes, como se requiere en el párr. 3.168;
c) registros de las evaluaciones y los exámenes locales realizados con respecto a los niveles de referencia diagnósticos, como se requiere en el párr. 3.169;
d) registros asociados al programa de garantía de calidad, como se requiere en el párr. 3.171 d).

3.185. Los titulares registrados y los titulares de licencias mantendrán durante un período que especifique el órgano regulador y facilitarán, según se requiera, los siguientes registros de las exposiciones médicas:

a) en el caso de la radiología de diagnóstico, la información necesaria para la evaluación retrospectiva de las dosis, incluidos el número de exposiciones y la duración de los procedimientos radiológicos fluoroscópicos;
b) en el caso de los procedimientos de intervención guiados por imágenes, la información necesaria para la evaluación retrospectiva de las dosis, incluidos la duración del componente fluoroscópico y el número de imágenes obtenidas;
c) en el caso de la medicina nuclear, los tipos de radiofármaco administrados y su actividad;
d) en el caso de la radioterapia externa o la braquiterapia, una descripción del volumen blanco de planificación, la dosis absorbida al centro del volumen blanco de planificación y las dosis absorbidas máxima y mínima administradas al volumen blanco de planificación, o información alternativa equivalente sobre las dosis absorbidas al volumen blanco de planificación, y las dosis absorbidas a los tejidos u órganos de que se trate determinados por el médico realizador de procedimientos radiológicos y, además, en el caso de la radioterapia externa, el fraccionamiento de la dosis y el tiempo total de tratamiento;
e) registros de la exposición de los voluntarios sometidos a exposición médica en el marco de un programa de investigación biomédica;
f) informes sobre investigaciones de exposiciones médicas involuntarias y accidentales (de acuerdo con lo requerido en el párr. 3.181 d)).

# 4. SITUACIONES DE EXPOSICIÓN DE EMERGENCIA

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

4.1. Los requisitos relativos a las situaciones de exposición de emergencia que se establecen en la sección 4 son aplicables a las actividades realizadas en la preparación y respuesta a emergencias nucleares o radiológicas.

## REQUISITOS GENÉRICOS

**Requisito 43: Sistema de gestión de emergencias**

**El gobierno asegurará que se establezca y mantenga un sistema de gestión de emergencias integrado y coordinado.**

4.2. El gobierno asegurará que se establezca y mantenga, en los territorios del Estado y dentro de su jurisdicción, un sistema de gestión de emergencias para dar respuesta a emergencias con el fin de proteger la vida y la salud humanas y el medio ambiente en casos de emergencia nuclear o radiológica.

4.3. El sistema de gestión de emergencias se diseñará de forma que sea proporcional a los resultados de una evaluación de los peligros [15] y que pueda dar una respuesta eficaz de emergencia cuando se produzcan sucesos razonablemente previsibles (comprendidos los de muy baja probabilidad) en el contexto de instalaciones o actividades.

4.4. El sistema de gestión de emergencias se integrará, en la medida de lo posible, en un sistema de gestión de emergencias que abarque todos los peligros.

4.5. El sistema de gestión de emergencias preverá elementos esenciales en el lugar de la emergencia, y a nivel local, nacional e internacional, según corresponda, comprendidos los siguientes [15]:

a) evaluación del peligro;
b) elaboración y aplicación de planes y procedimientos de emergencia;
c) clara asignación de las responsabilidades a las personas y organizaciones con funciones en los mecanismos de preparación y respuesta para casos de emergencia;

d) mecanismos de cooperación y coordinación eficientes y eficaces entre las organizaciones;
e) comunicación fiable, comprendida la información pública;
f) estrategias de protección optimizadas para la aplicación y terminación de medidas de protección de los miembros del público que podrían estar sometidos a exposición en una emergencia, comprendidos los aspectos pertinentes en materia de protección del medio ambiente;
g) mecanismos de protección de los trabajadores de emergencias;
h) enseñanza y capacitación, comprendida la capacitación en protección radiológica, de todas las personas que participen en la respuesta a emergencias y la aplicación de planes y procedimientos de emergencia;
i) preparativos para la transición de una situación de exposición de emergencia a un situación de exposición existente;
j) mecanismos de respuesta médica y respuesta de salud pública en una emergencia;
k) disposiciones para la monitorización individual y la monitorización del medio ambiente y para la evaluación de la dosis;
l) participación de las partes pertinentes y las partes interesadas.

4.6. El gobierno velará por la coordinación de sus mecanismos y capacidades para casos de emergencia con los mecanismos internacionales pertinentes para casos de emergencia.

EXPOSICIÓN DEL PÚBLICO

**Requisito 44: Preparación y respuesta para casos de emergencia**

**El gobierno velará por que en la fase de planificación se elaboren, justifiquen y optimicen estrategias de protección, y se responda a las emergencias mediante la aplicación oportuna de dichas estrategias.**

4.7. El gobierno velará por que en la fase de planificación se elaboren, justifiquen y optimicen estrategias de protección, utilizando escenarios basados en la evaluación del peligro, para evitar efectos deterministas y reducir la probabilidad de efectos estocásticos debidos a la exposición del público.

4.8. La elaboración de una estrategia de protección comprenderá, entre otras cosas, las tres etapas consecutivas siguientes:

1) Se fijará un nivel de referencia expresado en función de la dosis residual, normalmente una dosis efectiva del orden de 20 a 100 mSv, que incluya las contribuciones a la dosis por todas las vías de exposición. La estrategia de protección comprenderá la planificación para que las dosis residuales sean tan bajas como sea razonablemente posible por debajo del nivel de referencia, y se optimizará la estrategia.
2) Sobre la base de los resultados de la optimización de la estrategia de protección, utilizando el nivel de referencia, se elaborarán criterios genéricos aplicables a medidas protectoras específicas y otras medidas de respuesta, expresados en función de la dosis proyectada o de la dosis recibida. En caso de que se superen los valores numéricos de los criterios genéricos[47], se aplicarán dichas medidas protectoras y otras medidas de respuesta, ya sea por separado o combinadas.
3) Una vez que se haya optimizado la estrategia de protección y elaborado un conjunto de criterios genéricos, se derivarán, a partir de dichos criterios, criterios operacionales preestablecidos para iniciar las distintas partes de un plan de emergencia, principalmente en la fase inicial. Los criterios operacionales, como las condiciones en el lugar de la emergencia, los niveles de intervención operacional y los niveles de actuación de emergencia, se expresarán en función de parámetros o condiciones observables. Se establecerán por anticipado mecanismos para revisar esos criterios operacionales, según proceda, en una emergencia, teniendo en cuenta las condiciones que prevalezcan a medida que vayan evolucionando.

4.9. Cada medida protectora se justificará en el contexto de la estrategia de protección.

4.10. El gobierno asegurará que, en la adopción de mecanismos de preparación y respuesta para casos de emergencia, se tenga en cuenta que las emergencias son dinámicas, que las decisiones tomadas en una fase temprana de la respuesta a la emergencia pueden influir en las medidas posteriores, y que las distintas zonas geográficas pueden tener distintas condiciones imperantes y pueden existir distintas necesidades de respuesta.

---

[47] En el cuadro A-1 del anexo (pág. 390) figura un conjunto de criterios genéricos para su uso en la estrategia de protección que son compatibles con niveles de referencia del orden de 20 a 100 mSv, así como más detalles sobre medidas específicas en momentos distintos.

4.11. El gobierno velará por que la respuesta en una situación de exposición de emergencia se dé mediante la aplicación oportuna de mecanismos de respuesta a emergencias que comprendan, entre otras cosas:

a) la pronta adopción de medidas protectoras y otras medidas de respuesta para evitar efectos deterministas graves sobre la base de las condiciones observadas y, de ser posible, antes de que se produzca cualquier exposición. En el cuadro IV.1 del apéndice IV (pág. 372) figuran los niveles de dosis que deben utilizarse como criterios genéricos para la prevención de efectos deterministas graves;
b) la evaluación de la eficacia de las medidas protectoras y otras medidas de respuesta adoptadas y su modificación, según convenga;
c) la comparación de las dosis residuales con el nivel de referencia aplicable, otorgando prioridad a los grupos con dosis residuales superiores al nivel de referencia;
d) la aplicación de otras estrategias de protección, según sea necesario, en función de las condiciones existentes y la información disponible.

## EXPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES DE EMERGENCIAS

### Requisito 45: Mecanismos para controlar la exposición de los trabajadores de emergencias

**El gobierno creará un programa de gestión, control y registro de las dosis recibidas en una emergencia por los trabajadores de emergencias.**

4.12. El gobierno creará un programa de gestión, control y registro de las dosis recibidas en una emergencia por los trabajadores de emergencias, cuya ejecución correrá a cargo de las organizaciones de respuesta y los empleadores.

4.13. En el plan de emergencia se especificarán las organizaciones de respuesta y los empleadores responsables de asegurar el cumplimiento de los requisitos de los párrs. 4.14 a 4.19.

4.14. En una situación de exposición de emergencia, se aplicarán a los trabajadores de emergencias, siguiendo un enfoque graduado, los requisitos pertinentes relativos a la exposición ocupacional en situaciones de exposición planificadas (párrs. 3.69 a 3.116), salvo en los casos que se indican en el párr. 4.15.

4.15. Las organizaciones de respuesta y los empleadores velarán por que ningún trabajador de emergencias esté sometido, en una situación de emergencia, a una exposición superior a 50 mSv salvo:

a) a los efectos de salvar vidas o prevenir lesiones graves;
b) al realizar actividades para evitar efectos deterministas graves e impedir que se den condiciones catastróficas que pudieran afectar de forma importante a las personas y el medio ambiente; o
c) al realizar actividades para evitar una gran dosis colectiva.

4.16. En las circunstancias excepcionales que se especifican en el párr. 4.15, las organizaciones de respuesta y los empleadores harán todo esfuerzo razonable por mantener las dosis de los trabajadores de emergencias por debajo de los valores que figuran en el cuadro IV.2 del apéndice IV (pág. 383). Además, los trabajadores de emergencias que realicen actividades por las que las dosis que reciban puedan alcanzar valores próximos o superiores a los que figuran en el cuadro IV.2 del apéndice IV realizarán esas actividades solo cuando los beneficios previstos para los demás superen claramente los riesgos para los trabajadores de emergencias.

4.17. Las organizaciones de respuesta y los empleadores velarán por que los trabajadores de emergencias que realicen actividades en las que las dosis recibidas podían exceder de 50 mSv realicen esas actividades de manera voluntaria[48]; por que se haya informado a los trabajadores de emergencias clara y detalladamente, por anticipado, de los riesgos conexos para la salud, así como de las medidas de protección y seguridad disponibles; y por que, en la medida de lo posible, los trabajadores de emergencias hayan recibido capacitación en las actividades que quizás deban realizar.

4.18. Las organizaciones de respuesta y los empleadores adoptarán todas las medidas razonables para evaluar y registrar las dosis recibidas en una emergencia por los trabajadores de emergencias. Se comunicará a los trabajadores afectados la información sobre las dosis recibidas y sobre los riesgos conexos para la salud.

4.19. Normalmente no se impedirá a los trabajadores que hayan recibido dosis en una situación de exposición de emergencia seguir sometidos a exposición ocupacional. Sin embargo, se recabará asesoramiento médico cualificado antes

[48] Las disposiciones de emergencia suelen contemplar el carácter voluntario de las medidas que deben adoptar los trabajadores de emergencias.

de una nueva exposición ocupacional si un trabajador ha recibido una dosis superior a 200 mSv o si el trabajador solicita dicho asesoramiento.

## TRANSICIÓN DE UNA SITUACIÓN DE EXPOSICIÓN DE EMERGENCIA A UNA SITUACIÓN DE EXPOSICIÓN EXISTENTE

**Requisito 46: Mecanismos de transición de una situación de exposición de emergencia a una situación de exposición existente**

**El gobierno asegurará que se establezcan y apliquen los mecanismos que sean apropiados para la transición de una situación de exposición de emergencia a una situación de exposición existente.**

4.20. El gobierno asegurará que, como parte de su preparación general para emergencias, se establezcan mecanismos de transición de una situación de exposición de emergencia a una situación de exposición existente. En esos mecanismos se tendrá en cuenta que distintas zonas geográficas pueden experimentar la transición en momentos diferentes. La autoridad responsable adoptará la decisión de hacer la transición a una situación de exposición existente. La transición se hará de manera coordinada y ordenada, efectuando toda transferencia de responsabilidades necesaria entre organizaciones, con la participación de las autoridades pertinentes y las partes interesadas.

4.21. Los trabajadores que realicen tareas tales como reparaciones de centrales y edificios o actividades de gestión de desechos radiactivos, o la adopción de medidas de restauración para la descontaminación del emplazamiento y las zonas circundantes, estarán sometidos a los requisitos pertinentes relativos a la exposición ocupacional en las situaciones de exposición planificadas que se indican en la sección 3.

# 5. SITUACIONES DE EXPOSICIÓN EXISTENTES

ÁMBITO DE APLICACIÓN

5.1. Los requisitos relativos a las situaciones de exposición existentes que figuran en la sección 5 se aplican a:

a) la exposición debida a la contaminación de zonas por materiales radiactivos residuales derivados de:
   i) actividades del pasado que nunca estuvieron sometidas a control reglamentario, o que lo estuvieron pero no de conformidad con los requisitos de las presentes Normas;
   ii) una emergencia nuclear o radiológica una vez que se haya declarado terminada una emergencia (de acuerdo con lo requerido en el párr. 4.20);
b) la exposición debida a productos básicos, como alimentos, piensos, agua potable y materiales de construcción, que contengan radionucleidos derivados de materiales radiactivos residuales tal como se señala en el párr. 5.1 a);
c) la exposición debida a fuentes naturales, entre ellas:
   i) el $^{222}$Rn y su progenie y el $^{220}$Rn y su progenie, en lugares de trabajo distintos de aquellos en los que la exposición debida a otros radionucleidos de la cadena de desintegración del uranio o la cadena de desintegración del torio esté controlada a modo de situación de exposición planificada, en viviendas y en otros edificios con elevados factores de ocupación para miembros del público;
   ii) radionucleidos de origen natural, independientemente de la concentración de la actividad, presentes en productos básicos, como alimentos, piensos, agua potable, fertilizantes agrícolas y enmiendas del suelo, y materiales de construcción, así como materiales radiactivos residuales en el medio ambiente;
   iii) materiales, distintos de los indicados en el apartado c) ii) *supra*, en los que la concentración de la actividad de ninguno de los radionucleidos de la cadena de desintegración del uranio o la cadena de desintegración del torio exceda de 1 Bq/g y en los que la concentración de la actividad del $^{40}$K no exceda de 10 Bq/g;
   iv) la exposición de las tripulaciones de aeronaves y naves espaciales a la radiación cósmica.

REQUISITOS GENÉRICOS

**Requisito 47: Responsabilidades del gobierno específicamente relacionadas con las situaciones de exposición existentes**

**El gobierno asegurará que se evalúen las situaciones de exposición existentes que se hayan identificado para determinar qué exposiciones ocupacionales y exposiciones del público son motivo de preocupación desde el punto de vista de la protección radiológica.**

5.2. El gobierno asegurará que, una vez identificada una situación de exposición existente, se asignen responsabilidades en materia de protección y seguridad y se establezcan niveles de referencia apropiados.

5.3. El gobierno incluirá en el marco jurídico y regulador para la protección y la seguridad (véase la sección 2) disposiciones relativas a la gestión de situaciones de exposición existentes. El gobierno, en el marco jurídico y regulador, según proceda:

a) especificará las situaciones de exposición comprendidas en el ámbito de las situaciones de exposición existentes;[49]
b) especificará los principios generales subyacentes a las estrategias de protección que se elaboren para reducir la exposición cuando se haya determinado que las medidas reparadoras y protectoras están justificadas;[50]
c) asignará responsabilidades en materia de establecimiento y aplicación de estrategias de protección al órgano regulador y a otras autoridades competentes[51] y, según corresponda, a los titulares registrados, titulares

[49] En el caso de la exposición debida al radón, entre los tipos de situación comprendidos en el ámbito de las situaciones de exposición existentes figurará la exposición en lugares de trabajo en los que la exposición debida al radón no sea necesaria para el trabajo ni guarde relación directa con él y en los que cabría esperar que el promedio anual de las concentraciones de la actividad debidas al $^{222}Rn$ no superen el nivel de referencia establecido de acuerdo con el párr. 5.27.

[50] Entre esas medidas figuran medidas reparadoras como la retirada o reducción de la fuente causante de la exposición, así como otras medidas protectoras a más largo plazo como la restricción del uso de materiales de construcción, la restricción del consumo de alimentos y la restricción del uso de la tierra o del acceso a ella o a los edificios.

[51] En situaciones de exposición existentes que no son competencia del órgano regulador, otra autoridad competente, como una autoridad sanitaria, puede estar facultada para aplicar medidas de protección y seguridad.

de licencias y otras partes relacionadas con la aplicación de medidas reparadoras y medidas protectoras;

d) adoptará disposiciones para dar participación a las partes interesadas en decisiones relacionadas con la elaboración y aplicación de estrategias de protección, según corresponda.

5.4. El órgano regulador u otra autoridad competente a la que se haya asignado la tarea de establecer una estrategia de protección con respecto a una situación de exposición existente velará por que en la estrategia se especifiquen:

a) los objetivos que deben lograrse mediante la estrategia de protección;
b) los niveles de referencia apropiados.

5.5. El órgano regulador u otra autoridad competente aplicará la estrategia de protección, lo que incluirá:

a) adoptar disposiciones en relación con la evaluación de las medidas reparadoras y protectoras disponibles para lograr los objetivos, y con la evaluación de la eficiencia de las medidas previstas y aplicadas;
b) garantizar que las personas sometidas a exposición dispongan de información sobre los posibles riesgos para la salud y sobre los medios existentes para reducir sus exposiciones y los riesgos conexos.

## EXPOSICIÓN DEL PÚBLICO

### Ámbito de aplicación

5.6. Los requisitos relativos a la exposición del público en situaciones de exposición existentes (párrs. 5.7 a 5.23) se aplican a cualquier exposición del público derivada de las situaciones especificadas en el párr. 5.1.

**Requisito 48: Justificación de las medidas protectoras y optimización de la protección y la seguridad**

**El gobierno y el órgano regulador u otra autoridad competente garantizarán que las medidas reparadoras y protectoras estén justificadas y que la protección y la seguridad estén optimizadas.**

5.7. El gobierno y el órgano regulador u otra autoridad competente asegurarán que la estrategia de protección para la gestión de situaciones de exposición

existentes, establecida de acuerdo con los párrs. 5.2 y 5.4, sea proporcional a los riesgos radiológicos asociados a la situación de exposición existente; y cabe prever que el gobierno y el órgano regulador u otra autoridad competente aseguren que los beneficios previstos de las medidas reparadoras o protectoras sean suficientes para compensar el detrimento asociado a la adopción de dichas medidas, comprendido el detrimento en forma de riesgos radiológicos.[52]

5.8. El órgano regulador u otra autoridad competente y otras partes responsables de las medidas reparadoras o protectoras garantizarán la optimización de la forma, el alcance y la duración de esas medidas. Si bien este proceso de optimización tiene por objetivo brindar protección optimizada a todas las personas sometidas a exposición, se dará prioridad a los grupos cuya dosis supere el nivel de referencia. Se adoptarán todas las medidas razonables para impedir que las dosis se mantengan por encima de los niveles de referencia. Normalmente los niveles de referencia se expresarán en forma de dosis efectiva anual que recibe la persona representativa del orden de 1 a 20 mSv u otra cantidad correspondiente, y el valor real dependerá de la viabilidad de controlar la situación así como de la experiencia en la gestión de situaciones similares en el pasado.

5.9. El órgano regulador u otra autoridad competente examinará periódicamente los niveles de referencia para asegurar que sigan siendo apropiados a la luz de las circunstancias imperantes.

**Requisito 49: Responsabilidades en materia de restauración de zonas con materiales radiactivos residuales**

**El gobierno velará por que se adopten disposiciones para determinar cuáles son las personas u organizaciones responsables de zonas con materiales radiactivos residuales, para crear y poner en práctica programas de restauración y medidas de control posteriores a la restauración, si procede, y para establecer una estrategia apropiada relativa a la gestión de desechos radiactivos.**

5.10. Con respecto a la restauración de zonas con materiales radiactivos residuales derivados de actividades del pasado o de una emergencia nuclear o radiológica

[52] La aplicación de medidas reparadoras (restauración) no implica la eliminación de toda la radiactividad ni de todas las trazas de sustancias radiactivas. El proceso de optimización puede conducir a una restauración amplia, pero no necesariamente al restablecimiento de las condiciones previas.

(párr. 5.1 a)), el gobierno velará por que se adopten disposiciones en el marco de la protección y la seguridad en relación con:

a) la especificación de las personas u organizaciones responsables de la contaminación de zonas así como de las responsables de la financiación del programa de restauración, y la determinación de disposiciones apropiadas para fuentes alternativas de financiación si esas personas u organizaciones ya no están presentes o no pueden hacer frente a sus obligaciones;
b) la designación de personas u organizaciones responsables de la planificación, aplicación y verificación de los resultados de las medidas reparadoras;
c) el establecimiento de cualquier restricción respecto del uso de las zonas de que se trate o del acceso a ellas antes, durante y, de ser necesario, después de la restauración;
d) un sistema apropiado de mantenimiento, recuperación y modificación de registros que abarquen la naturaleza y el alcance de la contaminación; las decisiones adoptadas antes, durante y después de la restauración; e información sobre la verificación de los resultados de las medidas reparadoras, comprendidos los resultados de todos los programas de monitorización una vez concluida la aplicación de dichas medidas.

5.11. El gobierno asegurará que se establezca una estrategia de gestión de desechos radiactivos que se ocupe de los desechos derivados de las medidas reparadoras y se prevea esa estrategia en el marco de la protección y la seguridad.

5.12. Las personas u organizaciones responsables de la planificación, aplicación y verificación de las medidas reparadoras asegurarán, según convenga, que:

a) se elabore un plan de medidas reparadoras, respaldado por una evaluación de la seguridad, y se presente dicho plan al órgano regulador o a otra autoridad competente para su aprobación;
b) el plan de medidas reparadoras tenga por objeto la reducción oportuna y progresiva de los riesgos radiológicos y con el tiempo, de ser posible, la eliminación de las restricciones al uso de la zona o el acceso a ella;
c) cualquier dosis suplementaria recibida por los miembros del público como resultado de la aplicación de las medidas reparadoras se justifique sobre la base del beneficio neto resultante, teniendo en cuenta también la consiguiente reducción de la dosis anual;
d) al seleccionar la opción optimizada de restauración:

i) se tomen en consideración los impactos radiológicos y los no radiológicos para las personas y el medio ambiente, así como los factores técnicos, sociales y económicos;
ii) se tengan en cuenta los costos del transporte y de la gestión de desechos radiactivos, la exposición a la radiación de los trabajadores encargados de la gestión de desechos radiactivos y los riesgos para su salud, así como cualquier exposición posterior del público asociada a la disposición final de desechos;

e) exista un mecanismo de información pública y las partes interesadas participen en la planificación, aplicación y verificación de las medidas reparadoras, comprendida toda actividad de monitorización posterior a la restauración;
f) se establezca y ejecute un programa de monitorización;
g) exista un sistema de mantenimiento de registros adecuados relativos a la situación de exposición existente y a las medidas adoptadas en aras de la protección y la seguridad;
h) existan procedimientos de notificación al órgano regulador o a cualquier otra autoridad competente sobre cualquier condición anormal relacionada con la protección y la seguridad.

5.13. El órgano regulador, de acuerdo con el párr. 2.29, u otra autoridad competente asumirá la responsabilidad en particular de:

a) el examen de la evaluación de la seguridad presentada por la persona u organización responsable, la aprobación del plan de medidas reparadoras y de toda modificación posterior de dicho plan, así como la concesión de las autorizaciones que sean necesarias;
b) el establecimiento de criterios y métodos de evaluación de la seguridad;
c) el examen de los procedimientos de trabajo, los programas de monitorización y los registros;
d) el examen y la aprobación de cambios importantes en los procedimientos o el equipo que puedan tener impactos radiológicos ambientales o alterar las condiciones de exposición de los trabajadores encargados de la puesta en práctica de medidas reparadoras o de los miembros del público;
e) el establecimiento, en caso necesario, de requisitos reglamentarios relativos a las medidas de control posteriores a la restauración.

5.14. La persona u organización responsable de llevar a cabo las medidas reparadoras:

a) velará por que las actividades, comprendida la gestión de los desechos radiactivos derivados de ellas, se realicen de conformidad con el plan de medidas reparadoras;
b) asumirá la responsabilidad por todos los aspectos relacionados con la protección y la seguridad, comprendida la realización de una evaluación de la seguridad;
c) supervisará la zona durante las operaciones de restauración para verificar los niveles de contaminación, para verificar el cumplimiento de los requisitos en materia de gestión de desechos radiactivos, y para poder detectar cualquier nivel imprevisto de radiación y modificar el plan de medidas reparadoras en consecuencia, con sujeción a la aprobación por el órgano regulador u otra autoridad competente;
d) realizará un reconocimiento radiológico una vez concluida la aplicación de las medidas reparadoras para demostrar que se han cumplido las condiciones referentes al punto final establecidas en el plan de medidas reparadoras;
e) elaborará y conservará un informe final sobre la restauración y presentará una copia al órgano regulador o a otra autoridad competente.

5.15. Una vez concluida la aplicación de las medidas reparadoras, el órgano regulador u otra autoridad competente:

a) examinará, modificará según proceda y formalizará el tipo, el alcance y la duración de las medidas de control posteriores a la restauración ya determinadas en el plan de medidas reparadoras, teniendo debidamente en cuenta los riesgos radiológicos persistentes;
b) determinará cuál es la persona u organización responsable de las medidas de control posteriores a la restauración;
c) impondrá, en caso necesario, restricciones específicas a la zona restaurada para controlar:
    i) el acceso de personas no autorizadas;
    ii) la retirada de materiales radiactivos o la utilización de esos materiales, comprendida su utilización en productos básicos;
    iii) el uso de la zona en el futuro, comprendidas la utilización de los recursos hídricos y su empleo para la producción de alimentos o piensos, y el consumo de alimentos procedentes de la zona;
d) examinará periódicamente las condiciones de la zona restaurada y, si procede, modificará o eliminará las restricciones.

5.16. La persona u organización responsable de las medidas de control posteriores a la restauración establecerá y mantendrá, durante todo el tiempo que exija el órgano regulador u otra autoridad competente, un programa adecuado, comprendidas las disposiciones que sean necesarias para la monitorización, destinado a verificar la eficacia a largo plazo de las medidas reparadoras concluidas en zonas en las que se deben realizar controles tras la restauración.

5.17. En las zonas con materiales radiactivos residuales de larga duración en las que el gobierno haya decidido permitir el asentamiento de poblaciones y la reanudación de actividades sociales y económicas, el gobierno, en consulta con las partes interesadas, velará por que se disponga de lo necesario para el control permanente de la exposición con el objetivo de crear condiciones para la vida sostenible, entre ellas:

a) el establecimiento de niveles de referencia para la protección y la seguridad que sean compatibles con la vida diaria;
b) la creación de una infraestructura en apoyo de "medidas protectoras de autoayuda" constantes en las zonas afectadas, por ejemplo mediante el suministro de información y asesoramiento y la monitorización.

5.18. Se considerará que, tras concluir la aplicación de las medidas reparadoras, si el órgano regulador u otra autoridad competente no ha impuesto restricciones o controles, las condiciones vigentes constituyen las condiciones de fondo para nuevas instalaciones y actividades o para habitar la zona.

**Requisito 50: Exposición del público debida al radón doméstico**

**El gobierno suministrará información sobre los niveles del radón doméstico y los riesgos conexos para la salud y, si procede, establecerá y aplicará un plan de acción para controlar la exposición del público debida al radón doméstico.**

5.19. Como parte de sus responsabilidades, requeridas en el párr. 5.3, el gobierno velará por que:

a) se recopile información sobre las concentraciones de la actividad del radón en viviendas y en otros edificios para miembros del público con elevados

factores de ocupación[53], utilizando medios apropiados como los estudios representativos del radón;

b) se suministre al público y a otras partes interesadas información pertinente sobre la exposición debida al radón y sobre los riesgos conexos para la salud, como el aumento de los riegos relacionados con el consumo de tabaco.

5.20. Cuando se determinen concentraciones de la actividad del radón que sean motivo de preocupación para la salud pública sobre la base de la información recopilada conforme a lo requerido en el párr. 5.19 a), el gobierno asegurará que se establezca un plan de acción que comprenda medidas coordinadas para reducir las concentraciones de la actividad del radón en los edificios existentes y futuros, entre ellas medidas para[54]:

a) establecer un nivel de referencia apropiado de $^{222}$Rn en viviendas y otros edificios para miembros del público con elevados factores de ocupación, teniendo en cuenta las circunstancias sociales y económicas imperantes, que en general no exceda de un promedio anual de concentración de la actividad debida al $^{222}$Rn de 300 Bq/m$^3$ [55];
b) reducir las concentraciones de la actividad del $^{222}$Rn y de las consiguientes exposiciones a niveles en que se optimice la protección;
c) otorgar prioridad a las medidas encaminadas a reducir las concentraciones de la actividad del $^{222}$Rn en las situaciones en que probablemente esa medida tenga la mayor eficacia[56];

---

[53] Entre los edificios para miembros del público con elevados factores de ocupación figuran los jardines de infancia, las escuelas y los hospitales.

[54] En la Ref. [6], por ejemplo, se proporciona orientación sobre la elaboración de un plan de acción relacionado con el radón.

[55] En el supuesto de un factor de equilibrio del $^{222}$Rn de 0,4 y una ocupación anual de 7000 h, el valor de la concentración de la actividad debida al $^{222}$Rn de 300 Bq/m$^3$ corresponde a una dosis efectiva anual del orden de 10 mSv.

[56] Entre los ejemplos de casos en que se otorga prioridad a la reducción de las concentraciones de la actividad del $^{222}$Rn en las situaciones en que probablemente esa medida tenga la mayor eficacia figuran: i) la especificación de los niveles de las concentraciones de la actividad del $^{222}$Rn en viviendas y en otros edificios con elevados factores de ocupación en que pueda considerarse que se ha optimizado la protección; ii) la determinación de las zonas propensas al radón; iii) la definición de las características de los edificios que probablemente produzcan elevadas concentraciones de la actividad del $^{222}$Rn; y iv) la determinación y obligación de la aplicación de medidas preventivas relacionadas con el radón en futuros edificios que puedan ponerse en práctica a un costo relativamente bajo.

d) incluir en los códigos de construcción medidas de prevención y correctoras apropiadas a fin de impedir la entrada del $^{222}Rn$ y facilitar otras medidas reparadoras siempre que sea necesario.

5.21. El gobierno asignará responsabilidades en relación con:

a) el establecimiento y la aplicación del plan de acción para controlar la exposición del público debida al $^{222}Rn$ doméstico;
b) la determinación de las circunstancias en las que las medidas deben ser obligatorias o voluntarias, teniendo en cuenta los requisitos legales y las circunstancias sociales y económicas existentes.

**Requisito 51: Exposición debida a los radionucleidos presentes en los productos básicos**

**El órgano regulador u otra autoridad competente establecerá los niveles de referencia para la exposición debida a los radionucleidos presentes en los productos básicos.**

5.22. El órgano regulador u otra autoridad competente establecerá los niveles de referencia específicos relativos a la exposición debida a los radionucleidos en productos básicos, como materiales de construcción, alimentos y piensos, y en el agua potable, cada uno de los cuales normalmente se expresará como dosis efectiva anual para la persona representativa que en general no sea superior a un valor de aproximadamente 1 mSv, o sobre la base de esa dosis.

5.23. El órgano regulador u otra autoridad competente examinará los niveles de orientación para radionucleidos en alimentos objeto de comercio internacional que podrían contener sustancias radiactivas como resultado de una emergencia nuclear o radiológica, niveles que han sido publicados por la Comisión Mixta del Codex Alimentarius de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura/Organización Mundial de la Salud [23]. El órgano regulador u otra autoridad competente examinará los niveles de orientación para radionucleidos en el agua potable, publicados por la Organización Mundial de la Salud [24].

EXPOSICIÓN OCUPACIONAL

**Ámbito de aplicación**

5.24. Los requisitos relativos a la exposición ocupacional en situaciones de exposición existentes (párrs. 5.25 a 5.33) se aplican a cualquier exposición ocupacional derivada de las situaciones especificadas en el párr. 5.1.

**Requisito 52: Exposición en los lugares de trabajo**

**El órgano regulador establecerá y hará cumplir los requisitos relativos a la protección de los trabajadores en situaciones de exposición existentes.**

5.25. Los requisitos relativos a la exposición del público indicados en los párrs. 5.7 a 5.9 se aplicarán a la protección y seguridad de los trabajadores en situaciones de exposición existentes que sean distintas de las situaciones especificadas en los párrs. 5.26 a 5.33.

**Restauración de zonas con materiales radiactivos residuales**

5.26. Los empleadores velarán por que la exposición de los trabajadores que realicen actividades de restauración esté sometida a control de conformidad con los requisitos pertinentes sobre la exposición ocupacional en las situaciones de exposición planificadas que se indican en la sección 3.

**Exposición debida al radón en los lugares de trabajo**

5.27. El órgano regulador u otra autoridad competente formulará una estrategia de protección contra la exposición debida al $^{222}$Rn en los lugares de trabajo, y establecerá un nivel de referencia apropiado para el $^{222}$Rn. El nivel de referencia del $^{222}$Rn se fijará en un valor que no supere un promedio anual de concentración de la actividad del $^{222}$Rn de 1000 Bq/m$^3$, teniendo en cuenta las circunstancias sociales y económicas existentes.[57]

5.28. Los empleadores velarán por que las concentraciones de la actividad del $^{222}$Rn en los lugares de trabajo sean tan bajas como sea razonablemente

[57] En el supuesto de un factor de equilibrio del $^{222}$Rn de 0,4 y una ocupación anual de 2000 h, el valor de la concentración de la actividad debida al $^{222}$Rn de 1000 Bq/m$^3$ corresponde a una dosis efectiva anual del orden de 10 mSv.

posible e inferiores al nivel de referencia establecido de conformidad con el párr. 5.27, y garantizarán la optimización de la protección.

5.29. Si, pese a todos los esfuerzos razonables del empleador por reducir las concentraciones de la actividad del radón, la concentración de la actividad del $^{222}Rn$ en los lugares de trabajo sigue siendo superior al nivel de referencia establecido de conformidad con el párr. 5.27, se aplicarán los requisitos pertinentes para la exposición ocupacional en situaciones de exposición planificadas que se indican en la sección 3.

**Exposición de las tripulaciones de aeronaves y naves espaciales debida a la radiación cósmica**

5.30. El órgano regulador u otra autoridad competente determinará si se justifica una evaluación de la exposición de las tripulaciones de aeronaves debida a la radiación cósmica.

5.31. Cuando se considere que esa evaluación se justifica, el órgano regulador u otra autoridad competente establecerá un marco que incluirá un nivel de referencia de la dosis y una metodología para la evaluación y el registro de las dosis que reciban las tripulaciones de aeronaves por exposición ocupacional a la radiación cósmica.

5.32. De acuerdo con el párr. 5.31:

a) cuando sea probable que las dosis de los tripulantes de aeronaves superen el nivel de referencia, los empleadores de las tripulaciones de aeronaves:
   i) evaluarán las dosis y mantendrán registros de ellas;
   ii) pondrán los registros de las dosis a disposición de los tripulantes de aeronaves;
b) los empleadores:
   i) informarán a las tripulantes de aeronaves acerca del riesgo para el embrión o feto debido a la exposición a la radiación cósmica y de la necesidad de pronta notificación del embarazo;
   ii) aplicarán los requisitos del párr. 3.114 relativos a la notificación del embarazo.

5.33. El órgano regulador u otra autoridad competente establecerá, cuando proceda, un marco para la protección radiológica aplicable a las personas que realizan actividades espaciales que sea apropiado para las condiciones excepcionales del espacio. Si bien los requisitos de las presentes Normas relativos

a los límites de dosis no son aplicables a las personas que realizan actividades espaciales, se desplegarán todos los esfuerzos que sean razonables para optimizar la protección de esas personas restringiendo las dosis que estas reciban sin limitar indebidamente el alcance de esas actividades.

## Apéndice I

## EXENCIÓN Y DISPENSA

### CRITERIOS DE EXENCIÓN

I.1. Los criterios generales de exención de una práctica o de una fuente adscrita a una práctica respecto de la aplicación total o parcial de los requisitos de las presentes Normas son que:

a) los riesgos radiológicos derivados de la práctica o de una fuente adscrita a la práctica sean tan bajos que no sea preciso su control reglamentario, sin que exista probabilidad considerable de que se den situaciones que pudieran conducir a un incumplimiento del criterio general de exención; o
b) el control reglamentario de la práctica o de la fuente no reporte beneficio neto alguno, en el sentido de que ninguna medida razonable de control reglamentario daría unos resultados que mereciesen la pena en lo que respecta a la reducción de las dosis individuales o de los riesgos para la salud.

I.2. Una práctica o una fuente adscrita a una práctica podrá declararse exenta sin ulterior examen respecto de la aplicación total o parcial de los requisitos de las presentes Normas en virtud de lo dispuesto en el párr. I.1 a) siempre que, en todas las circunstancias razonablemente previsibles, la dosis efectiva que se prevea que recibirá cualquier persona (normalmente evaluada sobre la base de una evaluación de la seguridad) a causa de la práctica exenta o de la fuente exenta adscrita a la práctica sea del orden de 10 μSv o menos en un año. A fin de tener en cuenta escenarios de baja probabilidad, podría utilizarse un criterio diferente, a saber, que la dosis efectiva que se prevea que recibirá cualquier persona en esos escenarios de baja probabilidad no exceda de 1 mSv en un año.

I.3. Con arreglo a los criterios enunciados en los párrs. I.1 y I.2, las siguientes fuentes adscrita a prácticas justificadas quedan automáticamente exentas,

sin ulterior examen, de los requisitos previstos en las Normas, incluidos los de notificación, registro o concesión de licencias:

a) los materiales en cantidades moderadas[58] en los que la actividad total de un determinado radionucleido presente en los locales en un momento dado o la concentración de la actividad usada en la práctica no sobrepase el nivel de exención aplicable indicado en el cuadro I.1 (pág. 121);[59]
b) los materiales en cantidades a granel[58] en los que la concentración de la actividad de un determinado radionucleido de origen artificial usado en la práctica no supere el valor pertinente indicado en el cuadro I.2 (pág. 134)[59];
c) los generadores de radiación de un tipo aprobado por el órgano regulador, o en forma de tubo electrónico, como un tubo de rayos catódicos para la presentación de imágenes visuales, siempre que:
   i) no causen, en condiciones normales de funcionamiento, una tasa de dosis equivalente ambiental o una tasa de dosis equivalente direccional, según el caso, superior a 1 μSv/h a una distancia de 0,1 m medida desde cualquier superficie accesible del equipo; o
   ii) la energía máxima de la radiación generada no sea superior a 5 KeV.

I.4. En cuanto a los radionucleidos de origen natural, la exención de cantidades de materiales a granel se examina necesariamente caso por caso[60], utilizando

---

[58] Los valores de exención (concentraciones de la actividad) presentados en el cuadro I.1 se han calculado sobre la base de escenarios con cantidades moderadas de materiales. Los valores calculados se aplican a prácticas relacionadas con el uso en pequeña escala de la actividad cuando las cantidades en cuestión son como máximo del orden de una tonelada (véase la Ref. [25]). El órgano regulador deberá establecer las cantidades a las que podrán aplicarse los valores de concentración indicados en el cuadro I.1, teniendo presente que en el caso de muchos radionucleidos, en particular aquellos para los que no existe un valor correspondiente en el cuadro I.2 (pág.134), la restricción de la cantidad no es significativa.

[59] Los niveles de exención indicados en el cuadro I.1 (pág. 121) y los niveles de exención y dispensa indicados en el cuadro I.2 están supeditados a las siguientes consideraciones: a) se derivaron utilizando un modelo conservador basado en i) los criterios de los párrs. I.2 y I.11 respectivamente y ii) una serie de escenarios limitantes (confinantes) de uso y disposición final (véanse las Refs. [25, 26] en el caso del cuadro I.1 y la Ref. [27] en el caso del cuadro I.2); b) si hay más de un radionucleido, el nivel de exención derivado o el nivel de dispensa derivado para la mezcla se determina conforme a lo especificado en los párrs. I.7 y I.14.

[60] Los materiales que contienen radionucleidos de origen natural con una concentración de la actividad inferior a 1 Bq/g respecto de cualquier radionucleido de la cadena de desintegración del uranio y la cadena de desintegración del torio e inferior a 10 Bq/g en el caso del $^{40}$K no están sujetos a los requisitos de la Sección 3 relativos a las situaciones de exposición planificadas (párr. 3.4 a)); por consiguiente, el concepto de exención de los requisitos de las presentes Normas no se aplica a esos materiales.

un criterio de dosis del orden de 1 mSv en un año, proporcional a las dosis típicas debidas a los niveles de radiación de fondo natural.

I.5. El Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA [12] (el Reglamento de Transporte del OIEA) no se aplica a los materiales exentos ni a las remesas exentas; es decir, no se aplica a los materiales durante el transporte en los que la concentración de la actividad de los materiales (para materiales exentos) o la actividad total de los radionucleidos presentes en la remesa (para una remesa exenta) no supere el "valor básico del radionucleido" pertinente indicado en el Reglamento de Transporte del OIEA para la exención de los requisitos de dicho Reglamento[61]. Normalmente, esos valores básicos de los radionucleidos son numéricamente iguales a las concentraciones de la actividad exentas o actividades exentas correspondientes que figuran en el cuadro I.1 (pág. 121).

I.6. Podrán concederse exenciones con sujeción a las condiciones que especifique el órgano regulador, como las relativas a la forma física o química de los materiales radiactivos, y a su utilización o a los medios para su disposición final. En particular, podrá concederse una exención de este tipo para un equipo que contenga materiales radiactivos no exentos automáticamente sin ulterior examen respecto de la aplicación total o parcial de los requisitos de las presentes Normas en virtud del párr. I.3 a), siempre que:

a) el equipo que contenga materiales radiactivos sea de un tipo aprobado por el órgano regulador;
b) los materiales radiactivos:
   i) se presenten en forma de fuentes selladas que impidan eficazmente todo contacto con dichos materiales y su fuga; o
   ii) se presenten en pequeñas cantidades de fuentes no selladas como las utilizadas en radioinmunoanálisis;
c) en condiciones normales de funcionamiento, el equipo no cause una tasa de dosis equivalente ambiental o una tasa de dosis equivalente direccional, según el caso, superior a 1 μSv/h a una distancia de 0,1 m medida desde cualquier superficie accesible del equipo;
d) el órgano regulador haya especificado las condiciones necesarias para la disposición final del equipo.

[61] A los efectos de los materiales durante el transporte, por "exención" se entiende la exención de cumplir los requisitos del Reglamento de Transporte del OIEA [12].

I.7. En el caso de la exención de los materiales radiactivos con más de un radionucleido, sobre la base de los niveles indicados en los cuadros I.1 (pág. 121) y I.2 (pág. 134), la condición para la exención de la aplicación total o parcial de las presentes Normas es que la suma de las distintas actividades o de las concentraciones de la actividad de los distintos radionucleidos, según el caso, sea inferior al nivel de exención derivado para la mezcla ($X_m$), definido como sigue:

$$X_m = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} \frac{f(i)}{X(i)}} \qquad \text{(I.1)}$$

donde

*f(i)* es la fracción de actividad o concentración de actividad, según el caso, del radionucleido *i* en la mezcla;

*X(i)* es el nivel aplicable al radionucleido *i* indicado en el cuadro I.1 (pág. 121) o el cuadro I.2 (pág.134);

y *n* es el número de radionucleidos presentes.

I.8. Los materiales radiactivos derivados de descargas autorizadas están exentos de todo requisito de notificación, registro o concesión de licencia, a menos que el órgano regulador especifique otra cosa.

I.9. Los valores indicados en los cuadros I.1 y I.2 no están destinados a ser aplicados al control de descargas ni al control de materiales radiactivos residuales en el medio ambiente.

CRITERIOS DE DISPENSA

I.10. Los criterios generales de dispensa son que:

a) los riesgos radiológicos derivados de los materiales dispensados sean tan bajos que no sea preciso su control reglamentario, sin que exista probabilidad apreciable de que se den situaciones que pudieran conducir a un incumplimiento del criterio general de dispensa; o
b) el control reglamentario constante de los materiales no reporte beneficio neto alguno, en el sentido de que ninguna medida de control razonable daría

unos resultados que mereciesen la pena en lo que respecta a la reducción de las dosis individuales o la reducción de los riesgos para la salud.

I.11. Los materiales podrán quedar dispensados sin ulterior examen en virtud de lo dispuesto en el párr. I.10 a) siempre que, en todas las circunstancias razonablemente previsibles, la dosis efectiva que se prevea recibirá cualquier persona a causa de los materiales dispensados sea del orden de 10 μSv o menos en un año. A fin de tener en cuenta escenarios de baja probabilidad, puede utilizarse un criterio diferente, a saber, que la dosis efectiva que se prevea recibirá cualquier persona en esos escenarios de baja probabilidad no exceda de 1 mSv en un año.

I.12. Los materiales radiactivos utilizados en una práctica notificada o en una práctica autorizada podrán quedar dispensados, sin ulterior examen, siempre que:

a) la concentración de la actividad de un determinado radionucleido de origen artificial en forma sólida no supere el nivel pertinente indicado en el cuadro I.2 (pág. 134)[62]; o
b) las concentraciones de la actividad de los radionucleidos de origen natural no superen el nivel pertinente indicado en el cuadro I.3 (pág. 138)[63]; o
c) en el caso de los radionucleidos de origen natural presentes en residuos que podrían reciclarse en materiales de construcción[64] o cuya disposición final podría causar la contaminación de los suministros de agua potable, la concentración de la actividad en los residuos no supere los valores específicos derivados a fin de cumplir un criterio de dosis del orden de 1 mSv en un año, lo cual es proporcional a las dosis típicas debidas a los niveles de radiación de fondo natural.

---

[62] Los niveles de exención indicados en el cuadro I.1 (pág. 121) y los niveles de exención y dispensa indicados en el cuadro I.2 están supeditados a las siguientes consideraciones: a) se derivaron utilizando un modelo conservador basado en i) los criterios de los párrs. I.2 y I.11, respectivamente y ii) una serie de escenarios limitantes (confinantes) de uso y disposición final (véanse las Refs. [25, 26] en el caso del cuadro I.1 y la Ref. [27] en el caso del cuadro I.2); b) si hay más de un radionucleido, el nivel de exención derivado o el nivel de dispensa derivado para la mezcla se determina conforme a lo especificado en los párrs. I.7 y I.14.

[63] Estos valores de concentración de la actividad también podrán aplicarse a la dispensa de materiales derivados de prácticas sometidas a los criterios de dispensa señalados en el párr. I.11, en espera del establecimiento de valores de radionucleidos específicos para los radionucleidos de origen natural indicados en el cuadro I.3.

[64] El control reglamentario de los materiales de construcción que contienen radionucleidos se trata en la sección 5 como una situación de exposición existente.

I.13. El órgano regulador podrá conceder la dispensa en situaciones específicas, sobre la base de los criterios enunciados en los párrs. I.10 y I.11, teniendo en cuenta la forma física o química de los materiales radiactivos, y su utilización o medios para su disposición final[65]. Esos niveles de dispensa podrán especificarse en función de la concentración de la actividad por unidad de masa o la concentración de la actividad por unidad de superficie.

I.14. En el caso de la dispensa de los materiales radiactivos con más de un radionucleido de origen artificial, sobre la base de los niveles indicados en el cuadro I.2 (pág. 134), la condición para la dispensa es que la suma de las concentraciones de la actividad de los distintos radionucleidos sea inferior al nivel de dispensa derivado para la mezcla ($X_{\mathrm{m}}$), definido como:

$$X_{\mathrm{m}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} \frac{f(i)}{X(i)}} \qquad \text{(I.2)}$$

donde

*f(i)* es la fracción de concentración de actividad del radionucleido *i* en la mezcla;

*X(i)* es el nivel aplicable al radionucleido *i* indicado en el cuadro I.2;

y *n* es el número de radionucleidos presentes.

I.15. En el caso de la dispensa de cantidades de materiales a granel que contienen una mezcla de radionucleidos de origen natural y radionucleidos de origen artificial, deben satisfacerse las condiciones que figuran en los párrs. I.12 b) y I.14.

[65] Por ejemplo, podrán establecerse niveles de dispensa específicos para metales, escombros de edificios y desechos para su disposición final en vertederos.

CUADRO I.1. NIVELES DE EXENCIÓN DE CANTIDADES MODERADAS DE MATERIALES SIN ULTERIOR EXAMEN: CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD EXENTAS Y ACTIVIDADES EXENTAS DE LOS RADIONUCLEIDOS

| Radionucleido[a] | Concentración de actividad (Bq/g) | Actividad (Bq) |
|---|---|---|
| H-3 | $1 \times 10^{6}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| Be-7 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Be-10 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| C-11 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| C-14 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| N-13 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| Ne-19 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| O-15 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| F-18 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Na-22 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Na-24 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Mg-28 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Al-26 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Si-31 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Si-32 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| P-32 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| P-33 | $1 \times 10^{5}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| S-35 | $1 \times 10^{5}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| Cl-36 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cl-38 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Cl-39 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ar-37 | $1 \times 10^{6}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| Ar-39 | $1 \times 10^{7}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Ar-41 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| K-40 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| K-42 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| K-43 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| K-44 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| K-45 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ca-41 | $1 \times 10^{5}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Ca-45 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Ca-47 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Sc-43 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Sc-44 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Sc-45 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Sc-46 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Sc-47 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Sc-48 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Sc-49 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ti-44 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ti-45 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| V-47 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| V-48 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| V-49 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Cr-48 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cr-49 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cr-51 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Mn-51 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Mn-52 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Mn-52m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Mn-53 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| Mn-54 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Mn-56 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Fe-52 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Fe-55 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Fe-59 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Fe-60 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Co-55 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Co-56 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Co-57 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Co-58 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Co-58m | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Co-60 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Co-60m | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Co-61 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Co-62m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |

CUADRO I.1. NIVELES DE EXENCIÓN DE CANTIDADES MODERADAS DE MATERIALES SIN ULTERIOR EXAMEN: CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD EXENTAS Y ACTIVIDADES EXENTAS DE LOS RADIONUCLEIDOS (cont.)

| Radionucleido[a] | Concentración de actividad (Bq/g) | Actividad (Bq) |
|---|---|---|
| Ni-56 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ni-57 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ni-59 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| Ni-63 | $1 \times 10^{5}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| Ni-65 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ni-66 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Cu-60 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Cu-61 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cu-64 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cu-67 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Zn-62 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Zn-63 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Zn-65 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Zn-69 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Zn-69m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Zn-71m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Zn-72 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ga-65 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ga-66 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ga-67 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ga-68 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ga-70 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ga-72 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ga-73 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ge-66 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ge-67 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ge-68[b] | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ge-69 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ge-71 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| Ge-75 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ge-77 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ge-78 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| As-69 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| As-70 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| As-71 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| As-72 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| As-73 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| As-74 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| As-76 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| As-77 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| As-78 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Se-70 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Se-73 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Se-73m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Se-75 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Se-79 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Se-81 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Se-81m | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Se-83 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Br-74 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Br-74m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Br-75 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Br-76 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Br-77 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Br-80 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Br-80m | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Br-82 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Br-83 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Br-84 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Kr-74 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| Kr-76 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| Kr-77 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| Kr-79 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Kr-81 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Kr-81m | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{10}$ |
| Kr-83m | $1 \times 10^{5}$ | $1 \times 10^{12}$ |

CUADRO I.1. NIVELES DE EXENCIÓN DE CANTIDADES MODERADAS DE MATERIALES SIN ULTERIOR EXAMEN: CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD EXENTAS Y ACTIVIDADES EXENTAS DE LOS RADIONUCLEIDOS (cont.)

| Radionucleido[a] | Concentración de actividad (Bq/g) | Actividad (Bq) |
|---|---|---|
| Kr-85 | $1 \times 10^5$ | $1 \times 10^4$ |
| Kr-85m | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^{10}$ |
| Kr-87 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^9$ |
| Kr-88 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^9$ |
| Rb-79 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Rb-81 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Rb-81m | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Rb-82m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Rb-83[b] | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Rb-84 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Rb-86 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Rb-87 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Rb-88 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Rb-89 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Sr-80 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Sr-81 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Sr-82[b] | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Sr-83 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Sr-85 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Sr-85m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Sr-87m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Sr-89 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Sr-90[b] | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^4$ |
| Sr-91 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Sr-92 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Y-86 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Y-86m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Y-87[b] | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Y-88 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Y-90 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^5$ |
| Y-90m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Y-91 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Y-91m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Y-92 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Y-93 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Y-94 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Y-95 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Zr-86 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Zr-88 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Zr-89 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Zr-93[b] | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Zr-95 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Zr-97[b] | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Nb-88 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Nb-89 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Nb-89m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Nb-90 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Nb-93m | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^7$ |
| Nb-94 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Nb-95 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Nb-95m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Nb-96 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Nb-97 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Nb-98 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Mo-90 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Mo-93 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^8$ |
| Mo-93m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Mo-99 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Mo-101 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Tc-93 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Tc-93m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Tc-94 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Tc-94m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Tc-95 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Tc-95m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Tc-96 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |

CUADRO I.1. NIVELES DE EXENCIÓN DE CANTIDADES MODERADAS DE MATERIALES SIN ULTERIOR EXAMEN: CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD EXENTAS Y ACTIVIDADES EXENTAS DE LOS RADIONUCLEIDOS (cont.)

| Radionucleido[a] | Concentración de actividad (Bq/g) | Actividad (Bq) |
|---|---|---|
| Tc-96m | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Tc-97 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| Tc-97m | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Tc-98 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tc-99 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Tc-99m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Tc-101 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tc-104 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ru-94 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ru-97 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Ru-103 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ru-105 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ru-106[b] | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Rh-99 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Rh-99m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Rh-100 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Rh-101 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Rh-101m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Rh-102 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Rh-102m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Rh-103m | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| Rh-105 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Rh-106m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Rh-107 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pd-100 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Pd-101 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pd-103 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| Pd-107 | $1 \times 10^{5}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| Pd-109 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ag-102 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ag-103 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ag-104 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ag-104m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ag-105 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ag-106 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ag-106m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ag-108m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ag-110m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ag-111 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ag-112 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ag-115 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Cd-104 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Cd-107 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Cd-109 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cd-113 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cd-113m | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cd-115 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cd-115m | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cd-117 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cd-117m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| In-109 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| In-110 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| In-110m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| In-111 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| In-112 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| In-113m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| In-114 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| In-114m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| In-115 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| In-115m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| In-116m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| In-117 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| In-117m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| In-119m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Sn-110 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Sn-111 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |

CUADRO I.1. NIVELES DE EXENCIÓN DE CANTIDADES MODERADAS DE MATERIALES SIN ULTERIOR EXAMEN: CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD EXENTAS Y ACTIVIDADES EXENTAS DE LOS RADIONUCLEIDOS (cont.)

| Radionucleido[a] | Concentración de actividad (Bq/g) | Actividad (Bq) |
|---|---|---|
| Sn-113 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Sn-117m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Sn-119m | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Sn-121 | $1 \times 10^5$ | $1 \times 10^7$ |
| Sn-121m[b] | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Sn-123 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Sn-123m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Sn-125 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Sn-126[b] | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Sn-127 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Sn-128 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Sb-115 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Sb-116 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Sb-116m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Sb-117 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Sb-118m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Sb-119 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Sb-120 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Sb-120m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Sb-122 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^4$ |
| Sb-124 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Sb-124m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Sb-125 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Sb-126 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Sb-126m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Sb-127 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Sb-128 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Sb-128m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Sb-129 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Sb-130 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Sb-131 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Te-116 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Te-121 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Te-121m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Te-123 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Te-123m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Te-125m | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Te-127 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Te-127m | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Te-129 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Te-129m | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Te-131 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Te-131m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Te-132 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Te-133 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Te-133m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Te-134 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| I-120 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| I-120m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| I-121 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| I-123 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| I-124 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| I-125 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| I-126 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| I-128 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| I-129 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| I-130 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| I-131 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| I-132 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| I-132m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| I-133 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| I-134 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| I-135 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Xe-120 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^9$ |
| Xe-121 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^9$ |
| Xe-122[b] | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^9$ |

CUADRO I.1. NIVELES DE EXENCIÓN DE CANTIDADES MODERADAS DE MATERIALES SIN ULTERIOR EXAMEN: CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD EXENTAS Y ACTIVIDADES EXENTAS DE LOS RADIONUCLEIDOS (cont.)

| Radionucleido[a] | Concentración de actividad (Bq/g) | Actividad (Bq) |
|---|---|---|
| Xe-123 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| Xe-125 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| Xe-127 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Xe-129m | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Xe-131m | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Xe-133m | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Xe-133 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Xe-135 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{10}$ |
| Xe-135m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| Xe-138 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| Cs-125 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Cs-127 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Cs-129 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Cs-130 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cs-131 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cs-132 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Cs-134m | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Cs-134 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Cs-135 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Cs-135m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cs-136 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Cs-137[b] | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Cs-138 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Ba-126 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Ba-128 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Ba-131 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ba-131m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Ba-133 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ba-133m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ba-135m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ba-137m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ba-139 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ba-140[b] | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ba-141 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ba-142 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| La-131 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| La-132 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| La-135 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| La-137 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| La-138 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| La-140 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| La-141 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| La-142 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| La-143 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ce-134 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Ce-135 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ce-137 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Ce-137m | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ce-139 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ce-141 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Ce-143 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ce-144[b] | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Pr-136 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Pr-137 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pr-138m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pr-139 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Pr-142 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Pr-142m | $1 \times 10^{7}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| Pr-143 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pr-144 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Pr-145 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Pr-147 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Nd-136 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Nd-138 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Nd-139 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Nd-139m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |

CUADRO I.1. NIVELES DE EXENCIÓN DE CANTIDADES MODERADAS DE MATERIALES SIN ULTERIOR EXAMEN: CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD EXENTAS Y ACTIVIDADES EXENTAS DE LOS RADIONUCLEIDOS (cont.)

| Radionucleido[a] | Concentración de actividad (Bq/g) | Actividad (Bq) |
|---|---|---|
| Nd-141 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Nd-147 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Nd-149 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Nd-151 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Pm-141 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Pm-143 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Pm-144 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Pm-145 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Pm-146 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Pm-147 | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^7$ |
| Pm-148 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Pm-148m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Pm-149 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Pm-150 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Pm-151 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Sm-141 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Sm-141m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Sm-142 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Sm-145 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Sm-146 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Sm-147 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| Sm-151 | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^8$ |
| Sm-153 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Sm-155 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Sm-156 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Eu-145 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Eu-146 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Eu-147 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Eu-148 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Eu-149 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Eu-150 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Eu-150m | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Eu-152 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Eu-152m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Eu-154 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Eu-155 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Eu-156 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Eu-157 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Eu-158 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Gd-145 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Gd-146[b] | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Gd-147 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Gd-148 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| Gd-149 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Gd-151 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Gd-152 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| Gd-153 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Gd-159 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Tb-147 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Tb-149 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Tb-150 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Tb-151 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Tb-153 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Tb-154 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Tb-155 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Tb-156 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Tb-156m (24,4 h) | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Tb-156m′ (5 h) | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^7$ |
| Tb-157 | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^7$ |
| Tb-158 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Tb-160 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Tb-161 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Dy-155 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Dy-157 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Dy-159 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Dy-165 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |

CUADRO I.1. NIVELES DE EXENCIÓN DE CANTIDADES MODERADAS DE MATERIALES SIN ULTERIOR EXAMEN: CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD EXENTAS Y ACTIVIDADES EXENTAS DE LOS RADIONUCLEIDOS (cont.)

| Radionucleido[a] | Concentración de actividad (Bq/g) | Actividad (Bq) |
|---|---|---|
| Dy-166 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Ho-155 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Ho-157 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Ho-159 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Ho-161 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Ho-162 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Ho-162m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Ho-164 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Ho-164m | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Ho-166 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^5$ |
| Ho-166m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Ho-167 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Er-161 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Er-165 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Er-169 | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^7$ |
| Er-171 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Er-172 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Tm-162 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Tm-166 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Tm-167 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Tm-170 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Tm-171 | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^8$ |
| Tm-172 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Tm-173 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Tm-175 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Yb-162 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Yb-166 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Yb-167 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Yb-169 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Yb-175 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Yb-177 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Yb-178 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Lu-169 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Lu-170 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Lu-171 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Lu-172 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Lu-173 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Lu-174 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Lu-174m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Lu-176 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Lu-176m | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Lu-177 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Lu-177m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Lu-178 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Lu-178m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Lu-179 | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Hf-170 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Hf-172[b] | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Hf-173 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Hf-175 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Hf-177m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Hf-178m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Hf-179m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Hf-180m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Hf-181 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Hf-182 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Hf-182m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Hf-183 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Hf-184 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Ta-172 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Ta-173 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Ta-174 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Ta-175 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Ta-176 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Ta-177 | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Ta-178 | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |

CUADRO I.1. NIVELES DE EXENCIÓN DE CANTIDADES MODERADAS DE MATERIALES SIN ULTERIOR EXAMEN: CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD EXENTAS Y ACTIVIDADES EXENTAS DE LOS RADIONUCLEIDOS (cont.)

| Radionucleido[a] | Concentración de actividad (Bq/g) | Actividad (Bq) |
|---|---|---|
| Ta-179 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Ta-180 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ta-180m | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Ta-182 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Ta-182m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ta-183 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ta-184 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ta-185 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ta-186 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| W-176 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| W-177 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| W-178[b] | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| W-179 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| W-181 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| W-185 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| W-187 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| W-188[b] | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Re-177 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Re-178 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Re-181 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Re-182 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Re-182m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Re-184 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Re-184m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Re-186 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Re-186m | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Re-187 | $1 \times 10^{6}$ | $1 \times 10^{9}$ |
| Re-188 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Re-188m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Re-189[b] | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Os-180 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Os-181 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Os-182 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Os-185 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Os-189m | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Os-191 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Os-191m | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Os-193 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Os-194[b] | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ir-182 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ir-184 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ir-185 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ir-186 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ir-186m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ir-187 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ir-188 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ir-189[b] | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Ir-190 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ir-190m (3,1 h) | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ir-190m′ (1,2 h) | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Ir-192 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Ir-192m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Ir-193m | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Ir-194 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ir-194m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ir-195 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ir-195m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pt-186 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pt-188[b] | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pt-189 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pt-191 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pt-193 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Pt-193m | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Pt-195m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pt-197 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pt-197m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |

CUADRO I.1. NIVELES DE EXENCIÓN DE CANTIDADES MODERADAS DE MATERIALES SIN ULTERIOR EXAMEN: CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD EXENTAS Y ACTIVIDADES EXENTAS DE LOS RADIONUCLEIDOS (cont.)

| Radionucleido[a] | Concentración de actividad (Bq/g) | Actividad (Bq) |
|---|---|---|
| Pt-199 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pt-200 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Au-193 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Au-194 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Au-195 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Au-198 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Au-198m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Au-199 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Au-200 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Au-200m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Au-201 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Hg-193 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Hg-193m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Hg-194[b] | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Hg-195 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Hg-195m[b] | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Hg-197 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Hg-197m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Hg-199m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Hg-203 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Tl-194 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tl-194m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tl-195 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tl-197 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tl-198 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tl-198m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tl-199 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tl-200 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tl-201 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tl-202 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Tl-204 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Pb-195m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pb-198 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pb-199 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pb-200 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pb-201 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pb-202 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pb-202m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pb-203 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pb-205 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Pb-209 | $1 \times 10^{5}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pb-210[b] | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Pb-211 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pb-212[b] | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Pb-214 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Bi-200 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Bi-201 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Bi-202 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Bi-203 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Bi-205 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Bi-206 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Bi-207 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Bi-210 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Bi-210m[b] | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Bi-212[b] | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Bi-213 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Bi-214 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Po-203 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Po-205 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Po-206 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Po-207 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Po-208 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Po-209 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Po-210 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| At-207 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| At-211 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |

CUADRO I.1. NIVELES DE EXENCIÓN DE CANTIDADES MODERADAS DE MATERIALES SIN ULTERIOR EXAMEN: CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD EXENTAS Y ACTIVIDADES EXENTAS DE LOS RADIONUCLEIDOS (cont.)

| Radionucleido[a] | Concentración de actividad (Bq/g) | Actividad (Bq) |
|---|---|---|
| Rn-220[b] | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Rn-222[b] | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{8}$ |
| Fr-222 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Fr-223 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ra-223[b] | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ra-224[b] | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ra-225 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ra-226[b] | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Ra-227 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ra-228[b] | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ac-224 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Ac-225[b] | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Ac-226 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Ac-227[b] | $1 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Ac-228 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Th-226[b] | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Th-227 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Th-228[b] | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Th-229[b] | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Th-230 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Th-231 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Th-232 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Th-234[b] | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Pa-227 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pa-228 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pa-230 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pa-231 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Pa-232 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pa-233 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Pa-234 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| U-230[b] | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| U-231 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| U-232[b] | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| U-233 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| U-234 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| U-235[b] | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| U-236 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| U-237 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| U-238[b] | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| U-239 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| U-240 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| U-240[b] | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Np-232 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Np-233 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Np-234 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Np-235 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Np-236 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Np-236m | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Np-237[b] | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Np-238 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Np-239 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Np-240 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pu-234 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Pu-235 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Pu-236 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Pu-237 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Pu-238 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Pu-239 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Pu-240 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Pu-241 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Pu-242 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Pu-243 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Pu-244 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Pu-245 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Pu-246 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Am-237 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |

CUADRO I.1. NIVELES DE EXENCIÓN DE CANTIDADES MODERADAS DE MATERIALES SIN ULTERIOR EXAMEN: CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD EXENTAS Y ACTIVIDADES EXENTAS DE LOS RADIONUCLEIDOS (cont.)

| Radionucleido[a] | Concentración de actividad (Bq/g) | Actividad (Bq) |
|---|---|---|
| Am-238 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Am-239 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Am-240 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Am-241 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Am-242 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Am-242m[b] | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Am-243[b] | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Am-244 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Am-244m | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Am-245 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Am-246 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Am-246m | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cm-238 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Cm-240 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Cm-241 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cm-242 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Cm-243 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Cm-244 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Cm-245 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Cm-246 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Cm-247 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Cm-248 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Cm-249 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cm-250 | $1 \times 10^{-1}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Bk-245 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Bk-246 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Bk-247 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Bk-249 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Bk-250 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cf-244 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Cf-246 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Cf-248 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Cf-249 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Cf-250 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Cf-251 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Cf-252 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Cf-253 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Cf-254 | $1 \times 10^{0}$ | $1 \times 10^{3}$ |
| Es-250 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Es-251 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Es-253 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Es-254 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{4}$ |
| Es-254m | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Fm-252 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Fm-253 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Fm-254 | $1 \times 10^{4}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Fm-255 | $1 \times 10^{3}$ | $1 \times 10^{6}$ |
| Fm-257 | $1 \times 10^{1}$ | $1 \times 10^{5}$ |
| Md-257 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{7}$ |
| Md-258 | $1 \times 10^{2}$ | $1 \times 10^{5}$ |

[a] m y m′ denotan estados metaestables del radionucleido. El estado metaestable m′ es de mayor energía que el estado metaestable m.

[b] A continuación se enumeran los radionucleidos progenitores, así como su progenie cuyas contribuciones a las dosis se tienen en cuenta en los cálculos de las dosis (por lo que solo hay que considerar el nivel de exención del radionucleido progenitor).

| | |
|---|---|
| Ge-68 | Ga-68 |
| Rb-83 | Kr-83m |
| Sr-82 | Rb-82 |
| Sr-90 | Y-90 |
| Y-87 | Sr-87m |
| Zr-93 | Nb-93m |
| Zr-97 | Nb-97 |
| Ru-106 | Rh-106 |

| | |
|---|---|
| Ag-108m | Ag-108 |
| Sn-121m | Sn-121 (0,776) |
| Sn-126 | Sb-126m |
| Xe-122 | I-122 |
| Cs-137 | Ba-137m |
| Ba-140 | La-140 |
| Ce-134 | La-134 |
| Ce-144 | Pr-144 |
| Gd-146 | Eu-146 |
| Hf-172 | Lu-172 |
| W-178 | Ta-178 |
| W-188 | Re-188 |
| Re-189 | Os-189m (0,241) |
| Ir-189 | Os-189m |
| Pt-188 | Ir-188 |
| Hg-194 | Au-194 |
| Hg-195m | Hg-195 (0,542) |
| Pb-210 | Bi-210, Po-210 |
| Pb-212 | Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64) |
| Bi-210m | Tl-206 |
| Bi-212 | Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64) |
| Rn-220 | Po-216 |
| Rn-222 | Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214 |
| Ra-223 | Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207 |
| Ra-224 | Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64) |
| Ra-226 | Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210 |
| Ra-228 | Ac-228 |
| Ac-225 | Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213 (0,978), Tl-209 (0,0216), Pb-209 (0,978) |
| Ac-227 | Fr-223 (0,0138) |
| Th-226 | Ra-222, Rn-218, Po-214 |
| Th-228 | Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212,Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64) |
| Th-229 | Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209 |
| Th-234 | Pa-234m |
| U-230 | Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214 |
| U-232 | Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64) |
| U-235 | Th-231 |
| U-238 | Th-234, Pa-234m |
| U-240 | Np-240m |
| Np-237 | Pa-233 |
| Am-242m | Am-242 |
| Am-243 | Np-239 |

**Nota:** Los valores de exención (concentraciones de la actividad) indicados en el presente cuadro se han calculado sobre la base de escenarios con cantidades moderadas de materiales. Los valores calculados se aplican a prácticas relacionadas con el uso en pequeña escala de la actividad cuando las cantidades en cuestión son como máximo del orden de una tonelada (véase la Ref. [25]). El órgano regulador deberá establecer las cantidades a las que podrán aplicarse los valores de concentración indicados en el presente cuadro, teniendo presente que en el caso de muchos radionucleidos, en particular aquellos para los que no existe un valor correspondiente en el cuadro I.2, la restricción de la cantidad no es significativa. Los niveles de exención indicados en el presente cuadro y los niveles de exención y dispensa indicados en el cuadro I.2 están supeditados a las siguientes consideraciones: a) se derivaron utilizando un modelo conservador basado en i) los criterios de los párrs. I.2 y I.11 respectivamente y ii) una serie de escenarios limitantes (confinantes) de uso y disposición final (véanse las Refs. [25, 26] en el caso del presente cuadro y la Ref. [27] en el caso del cuadro I.2); b) si hay más de un radionucleido, el nivel de exención derivado o el nivel de dispensa derivado para la mezcla se determina conforme a lo especificado en los párrs. I.7 y I.14.

CUADRO I.2. NIVELES DE EXENCIÓN DE CANTIDADES DE MATERIALES SÓLIDOS A GRANEL SIN ULTERIOR EXAMEN Y DE DISPENSA DE MATERIALES SÓLIDOS SIN ULTERIOR EXAMEN: CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD DE RADIONUCLEIDOS DE ORIGEN ARTIFICIAL

| Radionucleido | Concentración de actividad (Bq/g) | Radionucleido | Concentración de actividad (Bq/g) |
|---|---|---|---|
| H-3 | 100 | Co-58 | 1 |
| Be-7 | 10 | Co-58m | 10 000 |
| C-14 | 1 | Co-60 | 0,1 |
| F-18 | 10 | Co-60m | 1 000 |
| Na-22 | 0,1 | Co-61 | 100 |
| Na-24 | 1 | Co-62m | 10 |
| Si-31 | 1 000 | Ni-59 | 100 |
| P-32 | 1 000 | Ni-63 | 100 |
| P-33 | 1 000 | Ni-65 | 10 |
| S-35 | 100 | Cu-64 | 100 |
| Cl-36 | 1 | Zn-65 | 0,1 |
| Cl-38 | 10 | Zn-69 | 1 000 |
| K-42 | 100 | Zn-69m[a] | 10 |
| K-43 | 10 | Ga-72 | 10 |
| Ca-45 | 100 | Ge-71 | 10 000 |
| Ca-47 | 10 | As-73 | 1 000 |
| Sc-46 | 0,1 | As-74 | 10 |
| Sc-47 | 100 | As-76 | 10 |
| Sc-48 | 1 | As-77 | 1 000 |
| V-48 | 1 | Se-75 | 1 |
| Cr-51 | 100 | Br-82 | 1 |
| Mn-51 | 10 | Rb-86 | 100 |
| Mn-52 | 1 | Sr-85 | 1 |
| Mn-52m | 10 | Sr-85m | 100 |
| Mn-53 | 100 | Sr-87m | 100 |
| Mn-54 | 0,1 | Sr-89 | 1 000 |
| Mn-56 | 10 | Sr-90[a] | 1 |
| Fe-52[a] | 10 | Sr-91[a] | 10 |
| Fe-55 | 1 000 | Sr-92 | 10 |
| Fe-59 | 1 | Y-90 | 1 000 |
| Co-55 | 10 | Y-91 | 100 |
| Co-56 | 0,1 | Y-91m | 100 |
| Co-57 | 1 | Y-92 | 100 |

CUADRO I.2. NIVELES DE EXENCIÓN DE CANTIDADES DE MATERIALES SÓLIDOS A GRANEL SIN ULTERIOR EXAMEN Y DE DISPENSA DE MATERIALES SÓLIDOS SIN ULTERIOR EXAMEN: CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD DE RADIONUCLEIDOS DE ORIGEN ARTIFICIAL (cont.)

| Radionucleido | Concentración de actividad (Bq/g) | Radionucleido | Concentración de actividad (Bq/g) |
|---|---|---|---|
| Y-93 | 100 | In-111 | 10 |
| Zr-93 | 10 | In-113m | 100 |
| Zr-95[a] | 1 | In-114m[a] | 10 |
| Zr-97[a] | 10 | In-115m | 100 |
| Nb-93m | 10 | Sn-113[a] | 1 |
| Nb-94 | 0,1 | Sn-125 | 10 |
| Nb-95 | 1 | Sb-122 | 10 |
| Nb-97[a] | 10 | Sb-124 | 1 |
| Nb-98 | 10 | Sb-125[a] | 0,1 |
| Mo-90 | 10 | Te-123m | 1 |
| Mo-93 | 10 | Te-125m | 1 000 |
| Mo-99[a] | 10 | Te-127 | 1 000 |
| Mo-101[a] | 10 | Te-127m[a] | 10 |
| Tc-96 | 1 | Te-129 | 100 |
| Tc-96m | 1 000 | Te-129m[a] | 10 |
| Tc-97 | 10 | Te-131 | 100 |
| Tc-97m | 100 | Te-131m[a] | 10 |
| Tc-99 | 1 | Te-132[a] | 1 |
| Tc-99m | 100 | Te-133 | 10 |
| Ru-97 | 10 | Te-133m | 10 |
| Ru-103[a] | 1 | Te-134 | 10 |
| Ru-105[a] | 10 | I-123 | 100 |
| Ru-106[a] | 0,1 | I-125 | 100 |
| Rh-103m | 10 000 | I-126 | 10 |
| Rh-105 | 100 | I-129 | 0,01 |
| Pd-103[a] | 1 000 | I-130 | 10 |
| Pd-109[a] | 100 | I-131 | 10 |
| Ag-105 | 1 | I-132 | 10 |
| Ag-110m[a] | 0,1 | I-133 | 10 |
| Ag-111 | 100 | I-134 | 10 |
| Cd-109[a] | 1 | I-135 | 10 |
| Cd-115[a] | 10 | Cs-129 | 10 |
| Cd-115m[a] | 100 | Cs-131 | 1 000 |

CUADRO I.2. NIVELES DE EXENCIÓN DE CANTIDADES DE MATERIALES SÓLIDOS A GRANEL SIN ULTERIOR EXAMEN Y DE DISPENSA DE MATERIALES SÓLIDOS SIN ULTERIOR EXAMEN: CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD DE RADIONUCLEIDOS DE ORIGEN ARTIFICIAL (cont.)

| Radionucleido | Concentración de actividad (Bq/g) | Radionucleido | Concentración de actividad (Bq/g) |
|---|---|---|---|
| Cs-132 | 10 | Er-171 | 100 |
| Cs-134 | 0,1 | Tm-170 | 100 |
| Cs-134m | 1 000 | Tm-171 | 1 000 |
| Cs-135 | 100 | Yb-175 | 100 |
| Cs-136 | 1 | Lu-177 | 100 |
| Cs-137[a] | 0,1 | Hf-181 | 1 |
| Cs-138 | 10 | Ta-182 | 0,1 |
| Ba-131 | 10 | W-181 | 10 |
| Ba-140 | 1 | W-185 | 1 000 |
| La-140 | 1 | W-187 | 10 |
| Ce-139 | 1 | Re-186 | 1 000 |
| Ce-141 | 100 | Re-188 | 100 |
| Ce-143 | 10 | Os-185 | 1 |
| Ce-144[a] | 10 | Os-191 | 100 |
| Pr-142 | 100 | Os-191m | 1 000 |
| Pr-143 | 1 000 | Os-193 | 100 |
| Nd-147 | 100 | Ir-190 | 1 |
| Nd-149 | 100 | Ir-192 | 1 |
| Pm-147 | 1 000 | Ir-194 | 100 |
| Pm-149 | 1 000 | Pt-191 | 10 |
| Sm-151 | 1 000 | Pt-193m | 1 000 |
| Sm-153 | 100 | Pt-197 | 1 000 |
| Eu-152 | 0,1 | Pt-197m | 100 |
| Eu-152m | 100 | Au-198 | 10 |
| Eu-154 | 0,1 | Au-199 | 100 |
| Eu-155 | 1 | Hg-197 | 100 |
| Gd-153 | 10 | Hg-197m | 100 |
| Gd-159 | 100 | Hg-203 | 10 |
| Tb-160 | 1 | Tl-200 | 10 |
| Dy-165 | 1 000 | Tl-201 | 100 |
| Dy-166 | 100 | Tl-202 | 10 |
| Ho-166 | 100 | Tl-204 | 1 |
| Er-169 | 1 000 | Pb-203 | 10 |

CUADRO I.2. NIVELES DE EXENCIÓN DE CANTIDADES DE MATERIALES SÓLIDOS A GRANEL SIN ULTERIOR EXAMEN Y DE DISPENSA DE MATERIALES SÓLIDOS SIN ULTERIOR EXAMEN: CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD DE RADIONUCLEIDOS DE ORIGEN ARTIFICIAL (cont.)

| Radionucleido | Concentración de actividad (Bq/g) | Radionucleido | Concentración de actividad (Bq/g) |
|---|---|---|---|
| Bi-206 | 1 | Pu-241 | 10 |
| Bi-207 | 0,1 | Pu-242 | 0,1 |
| Po-203 | 10 | Pu-243 | 1 000 |
| Po-205 | 10 | Pu-244[a] | 0,1 |
| Po-207 | 10 | Am-241 | 0,1 |
| At-211 | 1 000 | Am-242 | 1 000 |
| Ra-225 | 10 | Am-242m[a] | 0,1 |
| Ra-227 | 100 | Am-243[a] | 0,1 |
| Th-226 | 1 000 | Cm-242 | 10 |
| Th-229 | 0,1 | Cm-243 | 1 |
| Pa-230 | 10 | Cm-244 | 1 |
| Pa-233 | 10 | Cm-245 | 0,1 |
| U-230 | 10 | Cm-246 | 0,1 |
| U-231 | 100 | Cm-247[a] | 0,1 |
| U-232[a] | 0,1 | Cm-248 | 0,1 |
| U-233 | 1 | Bk-249 | 100 |
| U-236 | 10 | Cf-246 | 1 000 |
| U-237 | 100 | Cf-248 | 1 |
| U-239 | 100 | Cf-249 | 0,1 |
| U-240[a] | 100 | Cf-250 | 1 |
| Np-237[a] | 1 | Cf-251 | 0,1 |
| Np-239 | 100 | Cf-252 | 1 |
| Np-240 | 10 | Cf-253 | 100 |
| Pu-234 | 100 | Cf-254 | 1 |
| Pu-235 | 100 | Es-253 | 100 |
| Pu-236 | 1 | Es-254[a] | 0,1 |
| Pu-237 | 100 | Es-254m[a] | 10 |
| Pu-238 | 0,1 | Fm-254 | 10 000 |
| Pu-239 | 0,1 | Fm-255 | 100 |
| Pu-240 | 0,1 | | |

[a] A continuación se enumeran los radionucleidos progenitores, así como su progenie cuyas contribuciones a las dosis se tienen en cuenta en los cálculos de las dosis (por lo que solo hay que considerar el nivel de exención del radionucleido progenitor):

| | |
|---|---|
| Fe-52 | Mn-52m |
| Zn-69m | Zn-69 |
| Sr-90 | Y-90 |
| Sr-91 | Y-91m |
| Zr-95 | Nb-95 |
| Zr-97 | Nb-97m, Nb-97 |
| Nb-97 | Nb-97m |
| Mo-99 | Tc-99m |
| Mo-101 | Tc-101 |
| Ru-103 | Rh-103m |
| Ru-105 | Rh-105m |
| Ru-106 | Rh-106 |
| Pd-103 | Rh-103m |
| Pd-109 | Ag-109m |
| Ag-110m | Ag-110 |
| Cd-109 | Ag-109m |
| Cd-115 | In-115m |
| Cd-115m | In-115m |
| In-114m | In-114 |
| Sn-113 | In-113m |
| Sb-125 | Te-125m |
| Te-127m | Te-127 |
| Te-129m | Te-129 |
| Te-131m | Te-131 |
| Te-132 | I-132 |
| Cs-137 | Ba-137m |
| Ce-144 | Pr-144, Pr-144m |
| U-232 | Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 |
| U-240 | Np-240m, Np-240 |
| Np-237 | Pa-233 |
| Pu-244 | U-240, Np-240m, Np-240 |
| Am-242m | Np-238 |
| Am-243 | Np-239 |
| Cm-247 | Pu-243 |
| Es-254 | Bk-250 |
| Es-254m | Fm-254 |

**Nota** Los niveles de exención indicados en el cuadro I.1 (pág. 121) y los niveles de exención y dispensa indicados en el presente cuadro están supeditados a las siguientes consideraciones: a) se derivaron utilizando un modelo conservador basado en i) los criterios de los párrs. I.2 y I.11 respectivamente y ii) una serie de escenarios limitantes (confinantes) de uso y disposición final (véanse las Refs. [25, 26] en el caso del cuadro I.1 y la Ref. [27] en el caso del presente cuadro); b) si hay más de un radionucleido, el nivel de exención derivado o el nivel de dispensa derivado para la mezcla se determina conforme a lo especificado en los párrs. I.7 y I.14.

## CUADRO I.3. NIVELES DE DISPENSA DE LOS MATERIALES: CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD DE RADIONUCLEIDOS DE ORIGEN NATURAL

| Radionucleido | Concentración de actividad (Bq/g) |
|---|---|
| K-40 | 10 |
| Cada radionucleido de la cadena de desintegración del uranio o de la cadena de desintegración del torio | 1 |

## Apéndice II

## CATEGORÍAS DE FUENTES SELLADAS UTILIZADAS EN PRÁCTICAS CORRIENTES

II.1. En el cuadro II.1 se muestran las categorías de fuentes selladas utilizadas en prácticas corrientes, y en el cuadro II.2 la actividad correspondiente a una fuente peligrosa (valor D) en relación con determinados radionucleidos.

CUADRO II.1. CATEGORÍAS DE FUENTES SELLADAS UTILIZADAS EN PRÁCTICAS CORRIENTES

| Categoría | Razón entre la actividad de la fuente y la actividad que se considera peligrosa[a] ($A$/D) | Ejemplo de fuentes[b] y prácticas |
|---|---|---|
| 1 | $A$/D ≥ 1 000 | Generadores termoeléctricos radioisotópicos (RTG)<br>Irradiadores<br>Fuentes de teleterapia<br>Fuentes de teleterapia fijas de haces múltiples (“cuchillo gamma”) |
| 2 | 1 000 > $A$/D ≥ 10 | Fuentes de gammagrafía industrial<br>Fuentes de braquiterapia de tasa de dosis alta/media |
| 3 | 10 > $A$/D ≥ 1 | Calibradores industriales fijos que tienen incorporadas fuentes de alta actividad<br>Sondas de pozos |
| 4 | 1 > $A$/D ≥ 0,01 | Fuentes de braquiterapia de baja tasa de dosis (salvo placas oftálmicas e implantes permanentes)<br>Calibradores industriales que no tienen incorporadas fuentes de alta actividad<br>Densitómetros óseos<br>Eliminadores de electricidad estática |

CUADRO II.1. CATEGORÍAS DE FUENTES SELLADAS UTILIZADAS EN PRÁCTICAS CORRIENTES (cont.)

| Categoría | Razón entre la actividad de la fuente y la actividad que se considera peligrosa[a] (*A*/D) | Ejemplo de fuentes[b] y prácticas |
|---|---|---|
| 5 | 0,01 > *A*/D y *A* > nivel para la exención[c] | Placas oftálmicas y fuentes de implante permanente de baja tasa de dosis de braquiterapia<br>Dispositivos de fluorescencia de rayos X<br>Dispositivos de captura de electrones<br>Fuentes de espectrometría Mössbauer<br>Fuentes de comprobación de tomografía por emisión de positrones |

[a] *A* es la actividad del radionucleido de una fuente y D es la actividad de ese radionucleido que se considera peligrosa. Una fuente peligrosa se define como la que, de no estar controlada, podría dar lugar a una exposición suficiente para causar efectos deterministas graves. Los valores de D correspondientes a determinados radionucleidos se indican en el cuadro II.2 en función de la cantidad de materiales radiactivos que podrían dar lugar a efectos deterministas graves en relación con determinados escenarios de exposición y determinados criterios de dosis. Así pues, esta columna del cuadro puede utilizarse para determinar la categoría de una fuente meramente en función del valor de *A*/D. Esto quizás sea apropiado, por ejemplo, si: la práctica se desconoce o no se encuentra en la lista; si las fuentes tienen un período breve de semidesintegración y/o si no están selladas; o si se trata de fuentes agregadas.

[b] En la asignación de estas fuentes a una categoría particular se han tenido en cuenta otros factores además de la razón *A*/D [28].

[c] En el apéndice I figuran los niveles de exención.

CUADRO II.2. ACTIVIDAD[a] CORRESPONDIENTE A UNA FUENTE PELIGROSA (VALOR D[b]) EN RELACIÓN CON DETERMINADOS RADIONUCLEIDOS

| Radionucleido | Valor D (TBq) | Radionucleido | Valor D (TBq) |
|---|---|---|---|
| Am-241 | $6 \times 10^{-2}$ | Mo-99 | $3 \times 10^{-1}$ |
| Am-241/Be | $6 \times 10^{-2}$ | Ni-63 | $6 \times 10^{1}$ |
| Au-198 | $2 \times 10^{-1}$ | P-32 | $1 \times 10^{1}$ |
| Cd-109 | $2 \times 10^{1}$ | Pd-103 | $9 \times 10^{1}$ |
| Cf-252 | $2 \times 10^{-2}$ | Pm-147 | $4 \times 10^{1}$ |
| Cm-244 | $5 \times 10^{-2}$ | Po-210 | $6 \times 10^{-2}$ |
| Co-57 | $7 \times 10^{-1}$ | Pu-238 | $6 \times 10^{-2}$ |
| Co-60 | $3 \times 10^{-2}$ | Pu-239/Be | $6 \times 10^{-2}$ |
| Cs-137 | $1 \times 10^{-1}$ | Ra-226 | $4 \times 10^{-2}$ |
| Fe-55 | $8 \times 10^{2}$ | Ru-106 (Rh-106) | $3 \times 10^{-1}$ |
| Gd-153 | $1 \times 10^{0}$ | Se-75 | $2 \times 10^{-1}$ |
| Ge-68 | $7 \times 10^{-2}$ | Sr-90 (Y-90) | $1 \times 10^{0}$ |
| H-3 | $2 \times 10^{3}$ | Tc-99m | $7 \times 10^{-1}$ |
| I-125 | $2 \times 10^{-1}$ | Tl-204 | $2 \times 10^{1}$ |
| I-131 | $2 \times 10^{-1}$ | Tm-170 | $2 \times 10^{1}$ |
| Ir-192 | $8 \times 10^{-2}$ | Yb-169 | $3 \times 10^{-1}$ |
| Kr-85 | $3 \times 10^{1}$ | | |

[a] Puesto que el presente cuadro no indica qué criterios de dosis se utilizaron, estos valores D no pueden utilizarse "a la inversa" para deducir posibles dosis de la exposición debida a fuentes de actividad conocida.

[b] En la Ref. [29] se presenta información completa sobre la deducción de los valores D y los valores D correspondientes a otros radionucleidos.

## Apéndice III

## LÍMITES DE DOSIS PARA SITUACIONES DE EXPOSICIÓN PLANIFICADAS

EXPOSICIÓN OCUPACIONAL

III.1. Para la exposición ocupacional de trabajadores mayores de 18 años, los límites de dosis son:

a) una dosis efectiva de 20 mSv anuales promediada durante cinco años consecutivos[66] (100 mSv en 5 años) y de 50 mSv en un año cualquiera;
b) una dosis equivalente en el cristalino de 20 mSv anuales promediada durante cinco años consecutivos (100 mSv en 5 años) y de 50 mSv en un año cualquiera;
c) una dosis equivalente en las extremidades (manos y pies) o en la piel[67] de 500 mSv en un año.

Se aplican restricciones adicionales en caso de exposición ocupacional de una trabajadora que haya comunicado su estado de gestación o lactancia (párr. 3.114).

III.2. Para la exposición ocupacional de aprendices de 16 a 18 años que están recibiendo capacitación para empleos relacionados con las radiaciones, y para la exposición de estudiantes de 16 a 18 años que utilizan fuentes durante sus estudios, los límites de dosis son:

a) una dosis efectiva de 6 mSv en un año;
b) una dosis equivalente en el cristalino de 20 mSv en un año;
c) una dosis equivalente en las extremidades (manos y pies) o en la piel[67] de 150 mSv en un año.

---

[66] El inicio del período de cálculo del promedio coincidirá con el primer día del período anual pertinente después de la fecha de entrada en vigor de las presentes Normas, y no se realizará ningún cálculo retrospectivo del promedio.

[67] Los límites de dosis equivalentes para la piel se aplican a la dosis promedio sobre 1 $cm^2$ de la zona de la piel más altamente irradiada. La dosis en la piel también contribuye a la dosis efectiva, siendo esta contribución la dosis media en toda la piel multiplicada por el factor de ponderación del tejido correspondiente a la piel.

EXPOSICIÓN DEL PÚBLICO

III.3. Para la exposición del público, los límites de dosis son:

a) una dosis efectiva de 1 mSv en un año;
b) en circunstancias especiales[68], podría aplicarse un valor más elevado de dosis efectiva en un solo año, siempre que el promedio de la dosis efectiva durante cinco años consecutivos no exceda de 1 mSv por año;
c) una dosis equivalente en el cristalino de 15 mSv en un año;
d) una dosis equivalente en la piel de 50 mSv en un año.

VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES DE DOSIS

III.4. Los límites de dosis efectivas especificados en este apéndice son aplicables a la suma de las dosis pertinentes recibidas por exposición externa en el período especificado y de las dosis comprometidas pertinentes causadas por las incorporaciones en el mismo período; el período para calcular la dosis comprometida será normalmente de 50 años para las incorporaciones en adultos y hasta la edad de 70 años para las incorporaciones en niños.

III.5. En el caso de la exposición ocupacional, la dosis equivalente personal $H_p(10)$[69] puede utilizarse como un equivalente aproximado de la dosis efectiva recibida por exposición externa a las radiaciones penetrantes.

III.6. En los cuadros III.1A a III.1D [30], se presentan los valores de la dosis efectiva por unidad de kerma en aire libre y por unidad de fluencia de partículas.

III.7. En los cuadros III.2A a III.2H (pág. 147) [37, 38], se presentan las dosis por unidad de actividad incorporada (coeficientes de dosis) para la estimación de la dosis efectiva comprometida por ingestión e inhalación de radionucleidos.

[68] Por ejemplo, en condiciones operacionales autorizadas, justificadas y planificadas que produzcan aumentos transitorios de las exposiciones.

[69] $H_p(10)$ es la dosis equivalente personal $H_p(d)$ en la que $d = 10$ mm.

CUADRO III.1A. COEFICIENTES DE CONVERSIÓN DE KERMA EN AIRE LIBRE A $H_P$(10,0°) EN UN BLOQUE ICRU (FOTONES) DE LA COMISIÓN INTERNACIONAL DE UNIDADES Y MEDIDAS RADIOLÓGICAS [30]

| Energía fotónica (MeV) | $Hp(10,0^o)/K$ (Sv/Gy) | Energía fotónica (MeV) | $Hp(10,0^o)/K$ (Sv/Gy) |
|---|---|---|---|
| 0,010 | 0,009 | 0,150 | 1,607 |
| 0,0125 | 0,098 | 0,200 | 1,492 |
| 0,015 | 0,264 | 0,300 | 1,369 |
| 0,0175 | 0,445 | 0,400 | 1,300 |
| 0,020 | 0,611 | 0,500 | 1,256 |
| 0,025 | 0,883 | 0,600 | 1,226 |
| 0,030 | 1,112 | 0,800 | 1,190 |
| 0,040 | 1,490 | 1,0 | 1,167 |
| 0,050 | 1,766 | 1,5 | 1,139 |
| 0,060 | 1,892 | 3,0 | 1,117 |
| 0,080 | 1,903 | 6,0 | 1,109 |
| 0,100 | 1,811 | 10,0 | 1,111 |
| 0,125 | 1,696 | | |

CUADRO III.1B. COEFICIENTES DE CONVERSIÓN DE KERMA EN AIRE LIBRE A $H_P$(0,07,0°) EN UN BLOQUE ICRU (FOTONES) DE LA COMISIÓN INTERNACIONAL DE UNIDADES Y MEDIDAS RADIOLÓGICAS [30]

| Energía fotónica (MeV) | $H_p(0,07,0^o)/K$ (Sv/Gy) | Energía fotónica (MeV) | $H_p(0,07,0^o)/K$ (Sv/Gy) |
|---|---|---|---|
| 0,005 | 0,750 | 0,100 | 1,669 |
| 0,010 | 0,947 | 0,150 | 1,518 |
| 0,015 | 0,981 | 0,200 | 1,432 |
| 0,020 | 1,045 | 0,300 | 1,336 |
| 0,030 | 1,230 | 0,400 | 1,280 |
| 0,040 | 1,444 | 0,500 | 1,244 |
| 0,050 | 1,632 | 0,600 | 1,220 |
| 0,060 | 1,716 | 0,800 | 1,189 |
| 0,080 | 1,732 | 1,000 | 1,173 |

CUADRO III.1C. DOSIS EFECTIVA POR UNIDAD DE FLUENCIA NEUTRÓNICA $E/\Phi$ EN EL CASO DE NEUTRONES MONOENERGÉTICOS INCIDENTES EN LA GEOMETRÍA DE LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN EN UN MANIQUÍ COMPUTACIONAL ANTROPOMÓRFICO ADULTO [30]

| Energía neutrónica (MeV) | $E/\Phi$ (pSv·cm$^2$) | Energía neutrónica (MeV) | $E/\Phi$ (pSv·cm$^2$) |
|---|---|---|---|
| $1{,}00 \times 10^{-9}$ | 2,40 | $1{,}50 \times 10^{-1}$ | 35,2 |
| $1{,}00 \times 10^{-8}$ | 2,89 | $2{,}00 \times 10^{-1}$ | 42,4 |
| $2{,}53 \times 10^{-8}$ | 3,30 | $3{,}00 \times 10^{-1}$ | 54,7 |
| $1{,}00 \times 10^{-7}$ | 4,13 | $5{,}00 \times 10^{-1}$ | 75,0 |
| $2{,}00 \times 10^{-7}$ | 4,59 | $7{,}00 \times 10^{-1}$ | 92,8 |
| $5{,}00 \times 10^{-7}$ | 5,20 | $9{,}00 \times 10^{-1}$ | 108 |
| $1{,}00 \times 10^{-6}$ | 5,63 | $1{,}00 \times 10^{0}$ | 116 |
| $2{,}00 \times 10^{-6}$ | 5,96 | $1{,}20 \times 10^{0}$ | 130 |
| $5{,}00 \times 10^{-6}$ | 6,28 | $2{,}00 \times 10^{0}$ | 178 |
| $1{,}00 \times 10^{-5}$ | 6,44 | $3{,}00 \times 10^{0}$ | 220 |
| $2{,}00 \times 10^{-5}$ | 6,51 | $4{,}00 \times 10^{0}$ | 250 |
| $5{,}00 \times 10^{-5}$ | 6,51 | $5{,}00 \times 10^{0}$ | 272 |
| $1{,}00 \times 10^{-4}$ | 6,45 | $6{,}00 \times 10^{0}$ | 282 |
| $2{,}00 \times 10^{-4}$ | 6,32 | $7{,}00 \times 10^{0}$ | 290 |
| $5{,}00 \times 10^{-4}$ | 6,14 | $8{,}00 \times 10^{0}$ | 297 |
| $1{,}00 \times 10^{-3}$ | 6,04 | $9{,}00 \times 10^{0}$ | 303 |
| $2{,}00 \times 10^{-3}$ | 6,05 | $1{,}00 \times 10^{1}$ | 309 |
| $5{,}00 \times 10^{-3}$ | 6,52 | $1{,}20 \times 10^{1}$ | 322 |
| $1{,}00 \times 10^{-2}$ | 7,70 | $1{,}40 \times 10^{1}$ | 333 |
| $2{,}00 \times 10^{-2}$ | 10,2 | $1{,}50 \times 10^{1}$ | 338 |
| $3{,}00 \times 10^{-2}$ | 12,7 | $1{,}60 \times 10^{1}$ | 342 |
| $5{,}00 \times 10^{-2}$ | 17,3 | $1{,}80 \times 10^{1}$ | 345 |
| $7{,}00 \times 10^{-2}$ | 21,5 | $2{,}00 \times 10^{1}$ | 343 |
| $1{,}00 \times 10^{-1}$ | 25,2 | | |

CUADRO III.1D. COEFICIENTES DE CONVERSIÓN DE REFERENCIA DE FLUENCIA A DOSIS EQUIVALENTE DIRECCIONAL EN EL CASO DE ELECTRONES MONOENERGÉTICOS E INCIDENCIA NORMAL [30]

| Energía electrónica (MeV) | H´(0,07, 0°)/Φ (nSv·cm$^2$) | H´(3, 0°)/Φ (nSv·cm$^2$) | H´(10, 0°)/Φ (nSv·cm$^2$) |
|---|---|---|---|
| 0,07 | 0,221 | | |
| 0,08 | 1,056 | | |
| 0,09 | 1,527 | | |
| 0,10 | 1,661 | | |
| 0,1125 | 1,627 | | |
| 0,125 | 1,513 | | |
| 0,15 | 1,229 | | |
| 0,20 | 0,834 | | |
| 0,30 | 0,542 | | |
| 0,40 | 0,455 | | |
| 0,50 | 0,403 | | |
| 0,60 | 0,366 | | |
| 0,70 | 0,344 | 0,000 | |
| 0,80 | 0,329 | 0,045 | |
| 1,00 | 0,312 | 0,301 | |
| 1,25 | 0,296 | 0,486 | |
| 1,50 | 0,287 | 0,524 | |
| 1,75 | 0,282 | 0,512 | 0,000 |
| 2,00 | 0,279 | 0,481 | 0,005 |
| 2,50 | 0,278 | 0,417 | 0,156 |
| 3,00 | 0,276 | 0,373 | 0,336 |
| 3,50 | 0,274 | 0,351 | 0,421 |
| 4,00 | 0,272 | 0,334 | 0,447 |
| 5,00 | 0,271 | 0,317 | 0,430 |
| 6,00 | 0,271 | 0,309 | 0,389 |
| 7,00 | 0,271 | 0,306 | 0,360 |
| 8,00 | 0,271 | 0,305 | 0,341 |
| 10,00 | 0,275 | 0,303 | 0,330 |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| **Hidrógeno** | | | | | | | |
| Agua tritiada | 12,3 a | | | | | 1,000 | $1,8 \times 10^{-11}$ |
| Tritio ligado orgánicamente | 12,3 a | | | | | 1,000 | $4,2 \times 10^{-11}$ |
| **Berilio** | | | | | | | |
| Be-7 | 53,3 d | M | 0,005 | $4,8 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | 0,005 | $2,8 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $5,2 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | | |
| Be-10 | $1,60 \times 10^{6}$ a | M | 0,005 | $9,1 \times 10^{-9}$ | $6,7 \times 10^{-9}$ | 0,005 | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $3,2 \times 10^{-8}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | | |
| **Carbono** | | | | | | | |
| C-11 | 0,340 h | | | | | 1,000 | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| C-14 | $5,73 \times 10^{3}$ a | | | | | 1,000 | $5,8 \times 10^{-10}$ |
| **Flúor** | | | | | | | |
| F-18 | 1,83 h | F | 1,000 | $3,0 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $4,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $5,7 \times 10^{-11}$ | $8,9 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 1,000 | $6,0 \times 10^{-11}$ | $9,3 \times 10^{-11}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| **Sodio** | | | | | | | |
| Na-22 | 2,60 a | F | 1,000 | $1,3 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $3,2 \times 10^{-9}$ |
| Na-24 | 15,0 h | F | 1,000 | $2,9 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $4,3 \times 10^{-10}$ |
| **Magnesio** | | | | | | | |
| Mg-28 | 20,9 h | F | 0,500 | $6,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $2,2 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,500 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | | |
| **Aluminio** | | | | | | | |
| Al-26 | $7,16 \times 10^5$ a | F | 0,010 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $3,5 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | $1,8 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | | |
| **Silicio** | | | | | | | |
| Si-31 | 2,62 h | F | 0,010 | $2,9 \times 10^{-11}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $7,5 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $8,0 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | | |
| Si-32 | $4,50 \times 10^2$ a | F | 0,010 | $3,2 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $5,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $1,5 \times 10^{-8}$ | $9,6 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,010 | $1,1 \times 10^{-7}$ | $5,5 \times 10^{-8}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| **Fósforo** | | | | | | | |
| P-32 | 14,3 d | F | 0,800 | $8,0 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $2,4 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | | |
| P-33 | 25,4 d | F | 0,800 | $9,6 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | | |
| **Azufre** | | | | | | | |
| S-35 (inorgánico) | 87,4 d | F | 0,800 | $5,3 \times 10^{-11}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $1,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| S-35 (orgánico) | 87,4 d | | | | | 1,000 | $7,7 \times 10^{-10}$ |
| **Cloro** | | | | | | | |
| Cl-36 | $3,01 \times 10^5$ a | F | 1,000 | $3,4 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $9,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $6,9 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ | | |
| Cl-38 | 0,620 h | F | 1,000 | $2,7 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $4,7 \times 10^{-11}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ | | |
| Cl-39 | 0,927 h | F | 1,000 | $2,7 \times 10^{-11}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $8,5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $4,8 \times 10^{-11}$ | $7,6 \times 10^{-11}$ | | |
| **Potasio** | | | | | | | |
| K-40 | $1,28 \times 10^9$ a | F | 1,000 | $2,1 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $6,2 \times 10^{-9}$ |
| K-42 | 12,4 h | F | 1,000 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $4,3 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| K-43 | 22,6 h | F | 1,000 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,5 \times 10^{-10}$ |
| K-44 | 0,369 h | F | 1,000 | $2,1 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $8,4 \times 10^{-11}$ |
| K-45 | 0,333 h | F | 1,000 | $1,6 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| **Calcio** | | | | | | | |
| Ca-41 | $1,40 \times 10^5$ a | M | 0,300 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $2,9 \times 10^{-10}$ |
| Ca-45 | 163 d | M | 0,300 | $2,7 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $7,6 \times 10^{-10}$ |
| Ca-47 | 4,53 d | M | 0,300 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $1,6 \times 10^{-9}$ |
| **Escandio** | | | | | | | |
| Sc-43 | 3,89 h | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| Sc-44 | 3,93 h | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ |
| Sc-44m | 2,44 d | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ |
| Sc-46 | 83,8 d | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $6,4 \times 10^{-9}$ | $4,8 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| Sc-47 | 3,35 d | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ |
| Sc-48 | 1,82 d | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ |
| Sc-49 | 0,956 h | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ |
| **Titanio** | | | | | | | |
| Ti-44 | 47,3 a | F | 0,010 | $6,1 \times 10^{-8}$ | $7,2 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $5,8 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | $4,0 \times 10^{-8}$ | $2,7 \times 10^{-8}$ | | |
| | | S | 0,010 | $1,2 \times 10^{-7}$ | $6,2 \times 10^{-8}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Ti-45 | 3,08 h | F | 0,010 | $4,6 \times 10^{-11}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $1,5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $9,1 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $9,6 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | | |
| **Vanadio** | | | | | | | |
| V-47 | 0,543 h | F | 0,010 | $1,9 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $6,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $3,1 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ | | |
| V-48 | 16,2 d | F | 0,010 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,0 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | $2,3 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | | |
| V-49 | 330 d | F | 0,010 | $2,1 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $1,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | | |
| **Cromo** | | | | | | | |
| Cr-48 | 23,0 h | F | 0,100 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,100 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | | |
| Cr-49 | 0,702 h | F | 0,100 | $2,0 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $6,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $3,5 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $6,1 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,100 | $3,7 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | | |
| Cr-51 | 27,7 d | F | 0,100 | $2,1 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $3,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $3,1 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $3,7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,100 | $3,6 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| **Manganeso** | | | | | | | |
| Mn-51 | 0,770 h | F | 0,100 | $2,4 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $9,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $4,3 \times 10^{-11}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ | | |
| Mn-52 | 5,59 d | F | 0,100 | $9,9 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,8 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | | |
| Mn-52m | 0,352 h | F | 0,100 | $2,0 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $6,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $3,0 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ | | |
| Mn-53 | $3,70 \times 10^{6}$ a | F | 0,100 | $2,9 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $3,0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $5,2 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ | | |
| Mn-54 | 312 d | F | 0,100 | $8,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $7,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | | |
| Mn-56 | 2,58 h | F | 0,100 | $6,9 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | | |
| **Hierro** | | | | | | | |
| Fe-52 | 8,28 h | F | 0,100 | $4,1 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $6,3 \times 10^{-10}$ | $9,5 \times 10^{-10}$ | | |
| Fe-55 | 2,70 a | F | 0,100 | $7,7 \times 10^{-10}$ | $9,2 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $3,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $3,7 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | | |
| Fe-59 | 44,5 d | F | 0,100 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,8 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $3,5 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Fe-60 | $1{,}00 \times 10^5$ a | F | 0,100 | $2{,}8 \times 10^{-7}$ | $3{,}3 \times 10^{-7}$ | 0,100 | $1{,}1 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,100 | $1{,}3 \times 10^{-7}$ | $1{,}2 \times 10^{-7}$ | | |
| **Cobalto** | | | | | | | |
| Co-55 | 17,5 h | M | 0,100 | $5{,}1 \times 10^{-10}$ | $7{,}8 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1{,}0 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,050 | $5{,}5 \times 10^{-10}$ | $8{,}3 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1{,}1 \times 10^{-9}$ |
| Co-56 | 78,7 d | M | 0,100 | $4{,}6 \times 10^{-9}$ | $4{,}0 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $2{,}5 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,050 | $6{,}3 \times 10^{-9}$ | $4{,}9 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $2{,}3 \times 10^{-9}$ |
| Co-57 | 271 d | M | 0,100 | $5{,}2 \times 10^{-10}$ | $3{,}9 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2{,}1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,050 | $9{,}4 \times 10^{-10}$ | $6{,}0 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1{,}9 \times 10^{-10}$ |
| Co-58 | 70,8 d | M | 0,100 | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $7{,}4 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,050 | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}7 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $7{,}0 \times 10^{-10}$ |
| Co-58m | 9,15 h | M | 0,100 | $1{,}3 \times 10^{-11}$ | $1{,}5 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $2{,}4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,050 | $1{,}6 \times 10^{-11}$ | $1{,}7 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $2{,}4 \times 10^{-11}$ |
| Co-60 | 5,27 a | M | 0,100 | $9{,}6 \times 10^{-9}$ | $7{,}1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $3{,}4 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,050 | $2{,}9 \times 10^{-8}$ | $1{,}7 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $2{,}5 \times 10^{-9}$ |
| Co-60m | 0,174 h | M | 0,100 | $1{,}1 \times 10^{-12}$ | $1{,}2 \times 10^{-12}$ | 0,100 | $1{,}7 \times 10^{-12}$ |
| | | S | 0,050 | $1{,}3 \times 10^{-12}$ | $1{,}2 \times 10^{-12}$ | 0,050 | $1{,}7 \times 10^{-12}$ |
| Co-61 | 1,65 h | M | 0,100 | $4{,}8 \times 10^{-11}$ | $7{,}1 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $7{,}4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,050 | $5{,}1 \times 10^{-11}$ | $7{,}5 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $7{,}4 \times 10^{-11}$ |
| Co-62m | 0,232 h | M | 0,100 | $2{,}1 \times 10^{-11}$ | $3{,}6 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $4{,}7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,050 | $2{,}2 \times 10^{-11}$ | $3{,}7 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $4{,}7 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| **Níquel** | | | | | | | |
| Ni-56 | 6,10 d | F | 0,050 | $5{,}1 \times 10^{-10}$ | $7{,}9 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $8{,}6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $8{,}6 \times 10^{-10}$ | $9{,}6 \times 10^{-10}$ | | |
| Ni-57 | 1,50 d | F | 0,050 | $2{,}8 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $8{,}7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $5{,}1 \times 10^{-10}$ | $7{,}6 \times 10^{-10}$ | | |
| Ni-59 | $7{,}50 \times 10^{4}$ a | F | 0,050 | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | $2{,}2 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $6{,}3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | $9{,}4 \times 10^{-11}$ | | |
| Ni-63 | 96,0 a | F | 0,050 | $4{,}4 \times 10^{-10}$ | $5{,}2 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1{,}5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $4{,}4 \times 10^{-10}$ | $3{,}1 \times 10^{-10}$ | | |
| Ni-65 | 2,52 h | F | 0,050 | $4{,}4 \times 10^{-11}$ | $7{,}5 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $1{,}8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $8{,}7 \times 10^{-11}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | | |
| Ni-66 | 2,27 d | F | 0,050 | $4{,}5 \times 10^{-10}$ | $7{,}6 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $3{,}0 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | | |
| **Cobre** | | | | | | | |
| Cu-60 | 0,387 h | F | 0,500 | $2{,}4 \times 10^{-11}$ | $4{,}4 \times 10^{-11}$ | 0,500 | $7{,}0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,500 | $3{,}5 \times 10^{-11}$ | $6{,}0 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,500 | $3{,}6 \times 10^{-11}$ | $6{,}2 \times 10^{-11}$ | | |
| Cu-61 | 3,41 h | F | 0,500 | $4{,}0 \times 10^{-11}$ | $7{,}3 \times 10^{-11}$ | 0,500 | $1{,}2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,500 | $7{,}6 \times 10^{-11}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,500 | $8{,}0 \times 10^{-11}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Cu-64 | 12,7 h | F | 0,500 | $3,8 \times 10^{-11}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ | 0,500 | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,500 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,500 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | | |
| Cu-67 | 2,58 d | F | 0,500 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $3,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,500 | $5,2 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,500 | $5,8 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ | | |
| **Zinc** | | | | | | | |
| Zn-62 | 9,26 h | S | 0,500 | $4,7 \times 10^{-10}$ | $6,6 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $9,4 \times 10^{-10}$ |
| Zn-63 | 0,635 h | S | 0,500 | $3,8 \times 10^{-11}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | 0,500 | $7,9 \times 10^{-11}$ |
| Zn-65 | 244 d | S | 0,500 | $2,9 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $3,9 \times 10^{-9}$ |
| Zn-69 | 0,950 h | S | 0,500 | $2,8 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | 0,500 | $3,1 \times 10^{-11}$ |
| Zn-69m | 13,8 h | S | 0,500 | $2,6 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $3,3 \times 10^{-10}$ |
| Zn-71m | 3,92 h | S | 0,500 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| Zn-72 | 1,94 d | S | 0,500 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| **Galio** | | | | | | | |
| Ga-65 | 0,253 h | F | 0,001 | $1,2 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | 0,001 | $3,7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,001 | $1,8 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | | |
| Ga-66 | 9,40 h | F | 0,001 | $2,7 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,001 | $4,6 \times 10^{-10}$ | $7,1 \times 10^{-10}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Ga-67 | 3,26 d | F | 0,001 | $6,8 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,001 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | | |
| Ga-68 | 1,13 h | F | 0,001 | $2,8 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | 0,001 | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,001 | $5,1 \times 10^{-11}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | | |
| Ga-70 | 0,353 h | F | 0,001 | $9,3 \times 10^{-12}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | 0,001 | $3,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,001 | $1,6 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | | |
| Ga-72 | 14,1 h | F | 0,001 | $3,1 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,001 | $5,5 \times 10^{-10}$ | $8,4 \times 10^{-10}$ | | |
| Ga-73 | 4,91 h | F | 0,001 | $5,8 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,001 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | | |
| **Germanio** | | | | | | | |
| Ge-66 | 2,27 h | F | 1,000 | $5,7 \times 10^{-11}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $9,2 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | | |
| Ge-67 | 0,312 h | F | 1,000 | $1,6 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $6,5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $2,6 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | | |
| Ge-68 | 288 d | F | 1,000 | $5,4 \times 10^{-10}$ | $8,3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 1,000 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $7,9 \times 10^{-9}$ | | |
| Ge-69 | 1,63 d | F | 1,000 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $2,9 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | | |
| Ge-71 | 11,8 d | F | 1,000 | $5,0 \times 10^{-12}$ | $7,8 \times 10^{-12}$ | 1,000 | $1,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $1,0 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Ge-75 | 1,38 h | F | 1,000 | $1,6 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $4,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $3,7 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ | | |
| Ge-77 | 11,3 h | F | 1,000 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $3,6 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | | |
| Ge-78 | 1,45 h | F | 1,000 | $4,8 \times 10^{-11}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $9,7 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | | |
| **Arsénico** | | | | | | | |
| As-69 | 0,253 h | M | 0,500 | $2,2 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | 0,500 | $5,7 \times 10^{-11}$ |
| As-70 | 0,876 h | M | 0,500 | $7,2 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| As-71 | 2,70 d | M | 0,500 | $4,0 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $4,6 \times 10^{-10}$ |
| As-72 | 1,08 d | M | 0,500 | $9,2 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $1,8 \times 10^{-9}$ |
| As-73 | 80,3 d | M | 0,500 | $9,3 \times 10^{-10}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| As-74 | 17,8 d | M | 0,500 | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| As-76 | 1,10 d | M | 0,500 | $7,4 \times 10^{-10}$ | $9,2 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $1,6 \times 10^{-9}$ |
| As-77 | 1,62 d | M | 0,500 | $3,8 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $4,0 \times 10^{-10}$ |
| As-78 | 1,51 h | M | 0,500 | $9,2 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| **Selenio** | | | | | | | |
| Se-70 | 0,683 h | F | 0,800 | $4,5 \times 10^{-11}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | $7,3 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1,4 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Se-73 | 7,15 h | F | 0,800 | $8,6 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $3,9 \times 10^{-10}$ |
| Se-73m | 0,650 h | F | 0,800 | $9,9 \times 10^{-12}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $2,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | $1,8 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $4,1 \times 10^{-11}$ |
| Se-75 | 120 d | F | 0,800 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $2,6 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $4,1 \times 10^{-10}$ |
| Se-79 | $6,50 \times 10^4$ a | F | 0,800 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $2,9 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | $2,9 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $3,9 \times 10^{-10}$ |
| Se-81 | 0,308 h | F | 0,800 | $8,6 \times 10^{-12}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $2,7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | $1,5 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $2,7 \times 10^{-11}$ |
| Se-81m | 0,954 h | F | 0,800 | $1,7 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $5,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | $4,7 \times 10^{-11}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $5,9 \times 10^{-11}$ |
| Se-83 | 0,375 h | F | 0,800 | $1,9 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $4,7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | $3,3 \times 10^{-11}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $5,1 \times 10^{-11}$ |
| **Bromo** | | | | | | | |
| Br-74 | 0,422 h | F | 1,000 | $2,8 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $8,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $4,1 \times 10^{-11}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ | | |
| Br-74m | 0,691 h | F | 1,000 | $4,2 \times 10^{-11}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $1,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $6,5 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | | |
| Br-75 | 1,63 h | F | 1,000 | $3,1 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $7,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $5,5 \times 10^{-11}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Br-76 | 16,2 h | F | 1,000 | $2,6 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $4,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $4,2 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ | | |
| Br-77 | 2,33 d | F | 1,000 | $6,7 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $9,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $8,7 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | | |
| Br-80 | 0,290 h | F | 1,000 | $6,3 \times 10^{-12}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $3,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $1,0 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | | |
| Br-80m | 4,42 h | F | 1,000 | $3,5 \times 10^{-11}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $7,6 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | | |
| Br-82 | 1,47 d | F | 1,000 | $3,7 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $5,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $6,4 \times 10^{-10}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ | | |
| Br-83 | 2,39 h | F | 1,000 | $1,7 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $4,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $4,8 \times 10^{-11}$ | $6,7 \times 10^{-11}$ | | |
| Br-84 | 0,530 h | F | 1,000 | $2,3 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $8,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $3,9 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ | | |
| **Rubidio** | | | | | | | |
| Rb-79 | 0,382 h | F | 1,000 | $1,7 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $5,0 \times 10^{-11}$ |
| Rb-81 | 4,58 h | F | 1,000 | $3,7 \times 10^{-11}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| Rb-81m | 0,533 h | F | 1,000 | $7,3 \times 10^{-12}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $9,7 \times 10^{-12}$ |
| Rb-82m | 6,20 h | F | 1,000 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| Rb-83 | 86,2 d | F | 1,000 | $7,1 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,9 \times 10^{-9}$ |
| Rb-84 | 32,8 d | F | 1,000 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $2,8 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Rb-86 | 18,6 d | F | 1,000 | $9,6 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $2,8 \times 10^{-9}$ |
| Rb-87 | $4,70 \times 10^{10}$ a | F | 1,000 | $5,1 \times 10^{-10}$ | $7,6 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| Rb-88 | 0,297 h | F | 1,000 | $1,7 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $9,0 \times 10^{-11}$ |
| Rb-89 | 0,253 h | F | 1,000 | $1,4 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $4,7 \times 10^{-11}$ |
| **Estroncio** | | | | | | | |
| Sr-80 | 1,67 h | F | 0,300 | $7,6 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $3,4 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3,5 \times 10^{-10}$ |
| Sr-81 | 0,425 h | F | 0,300 | $2,2 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | 0,300 | $7,7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | $3,8 \times 10^{-11}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $7,8 \times 10^{-11}$ |
| Sr-82 | 25,0 d | F | 0,300 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $6,1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,010 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $7,7 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $6,0 \times 10^{-9}$ |
| Sr-83 | 1,35 d | F | 0,300 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $4,9 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | $3,4 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $5,8 \times 10^{-10}$ |
| Sr-85 | 64,8 d | F | 0,300 | $3,9 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $5,6 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | $7,7 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3,3 \times 10^{-10}$ |
| Sr-85m | 1,16 h | F | 0,300 | $3,1 \times 10^{-12}$ | $5,6 \times 10^{-12}$ | 0,300 | $6,1 \times 10^{-12}$ |
| | | S | 0,010 | $4,5 \times 10^{-12}$ | $7,4 \times 10^{-12}$ | 0,010 | $6,1 \times 10^{-12}$ |
| Sr-87m | 2,80 h | F | 0,300 | $1,2 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | 0,300 | $3,0 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | $2,2 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $3,3 \times 10^{-11}$ |
| Sr-89 | 50,5 d | F | 0,300 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $2,6 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,010 | $7,5 \times 10^{-9}$ | $5,6 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,3 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Sr-90 | 29,1 a | F | 0,300 | $2,4 \times 10^{-8}$ | $3,0 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $2,8 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,010 | $1,5 \times 10^{-7}$ | $7,7 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $2,7 \times 10^{-9}$ |
| Sr-91 | 9,50 h | F | 0,300 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $6,5 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | $4,1 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $7,6 \times 10^{-10}$ |
| Sr-92 | 2,71 h | F | 0,300 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $4,3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,9 \times 10^{-10}$ |
| **Itrio** | | | | | | | |
| Y-86 | 14,7 h | M | $1,0 \times 10^{-4}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $9,6 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-10}$ | | |
| Y-86m | 0,800 h | M | $1,0 \times 10^{-4}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | | |
| Y-87 | 3,35 d | M | $1,0 \times 10^{-4}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | | |
| Y-88 | 107 d | M | $1,0 \times 10^{-4}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | | |
| Y-90 | 2,67 d | M | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | | |
| Y-90m | 3,19 h | M | $1,0 \times 10^{-4}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Y-91 | 58,5 d | M | $1,0 \times 10^{-4}$ | $6,7 \times 10^{-9}$ | $5,2 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $8,4 \times 10^{-9}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ | | |
| Y-91m | 0,828 h | M | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | | |
| Y-92 | 3,54 h | M | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | | |
| Y-93 | 10,1 h | M | $1,0 \times 10^{-4}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ | | |
| Y-94 | 0,318 h | M | $1,0 \times 10^{-4}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | | |
| Y-95 | 0,178 h | M | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | | |
| **Circonio** | | | | | | | |
| Zr-86 | 16,5 h | F | 0,002 | $3,0 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $8,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | $4,3 \times 10^{-10}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,002 | $4,5 \times 10^{-10}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | | |
| Zr-88 | 83,4 d | F | 0,002 | $3,5 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $3,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,002 | $3,3 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Zr-89 | 3,27 d | F | 0,002 | $3{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}2 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $7{,}9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | $5{,}3 \times 10^{-10}$ | $7{,}2 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,002 | $5{,}5 \times 10^{-10}$ | $7{,}5 \times 10^{-10}$ | | |
| Zr-93 | $1{,}53 \times 10^{6}$ a | F | 0,002 | $2{,}5 \times 10^{-8}$ | $2{,}9 \times 10^{-8}$ | 0,002 | $2{,}8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | $9{,}6 \times 10^{-9}$ | $6{,}6 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,002 | $3{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}7 \times 10^{-9}$ | | |
| Zr-95 | 64,0 d | F | 0,002 | $2{,}5 \times 10^{-9}$ | $3{,}0 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $8{,}8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | $4{,}5 \times 10^{-9}$ | $3{,}6 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,002 | $5{,}5 \times 10^{-9}$ | $4{,}2 \times 10^{-9}$ | | |
| Zr-97 | 16,9 h | F | 0,002 | $4{,}2 \times 10^{-10}$ | $7{,}4 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $2{,}1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,002 | $9{,}4 \times 10^{-10}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,002 | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | | |
| **Niobio** | | | | | | | |
| Nb-88 | 0,238 h | M | 0,010 | $2{,}9 \times 10^{-11}$ | $4{,}8 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $6{,}3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | $3{,}0 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-11}$ | | |
| Nb-89 | 2,03 h | M | 0,010 | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3{,}0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | $1{,}9 \times 10^{-10}$ | | |
| Nb-89m | 1,10 h | M | 0,010 | $7{,}1 \times 10^{-11}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1{,}4 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | $7{,}4 \times 10^{-11}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | | |
| Nb-90 | 14,6 h | M | 0,010 | $6{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1{,}2 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,010 | $6{,}9 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Nb-93m | 13,6 a | M | 0,010 | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $8,6 \times 10^{-10}$ | | |
| Nb-94 | $2,03 \times 10^{4}$ a | M | 0,010 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $7,2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,7 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,010 | $4,5 \times 10^{-8}$ | $2,5 \times 10^{-8}$ | | |
| Nb-95 | 35,1 d | M | 0,010 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $5,8 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | | |
| Nb-95m | 3,61 d | M | 0,010 | $7,6 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $5,6 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | $8,5 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-10}$ | | |
| Nb-96 | 23,3 h | M | 0,010 | $6,5 \times 10^{-10}$ | $9,7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,010 | $6,8 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | | |
| Nb-97 | 1,20 h | M | 0,010 | $4,4 \times 10^{-11}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $6,8 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | $4,7 \times 10^{-11}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | | |
| Nb-98 | 0,858 h | M | 0,010 | $5,9 \times 10^{-11}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | $6,1 \times 10^{-11}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ | | |
| **Molibdeno** | | | | | | | |
| Mo-90 | 5,67 h | F | 0,800 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $3,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,050 | $3,7 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $6,2 \times 10^{-10}$ |
| Mo-93 | $3,50 \times 10^{3}$ a | F | 0,800 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $2,6 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,050 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| Mo-93m | 6,85 h | F | 0,800 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,050 | $1,8 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $2,8 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Mo-99 | 2,75 d | F | 0,800 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $7,4 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,050 | $9,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| Mo-101 | 0,244 h | F | 0,800 | $1,5 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $4,2 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,050 | $2,7 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $4,2 \times 10^{-11}$ |
| **Tecnecio** | | | | | | | |
| Tc-93 | 2,75 h | F | 0,800 | $3,4 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $4,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | $3,6 \times 10^{-11}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ | | |
| Tc-93m | 0,725 h | F | 0,800 | $1,5 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | $1,7 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | | |
| Tc-94 | 4,88 h | F | 0,800 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $1,8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | | |
| Tc-94m | 0,867 h | F | 0,800 | $4,3 \times 10^{-11}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | $4,9 \times 10^{-11}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ | | |
| Tc-95 | 20,0 h | F | 0,800 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | | |
| Tc-95m | 61,0 d | F | 0,800 | $3,1 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $6,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | $8,7 \times 10^{-10}$ | $8,6 \times 10^{-10}$ | | |
| Tc-96 | 4,28 d | F | 0,800 | $6,0 \times 10^{-10}$ | $9,8 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | $7,1 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | | |
| Tc-96m | 0,858 h | F | 0,800 | $6,5 \times 10^{-12}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $1,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | $7,7 \times 10^{-12}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Tc-97 | $2{,}60 \times 10^6$ a | F | 0,800 | $4{,}5 \times 10^{-11}$ | $7{,}2 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $8{,}3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | $2{,}1 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | | |
| Tc-97m | 87,0 d | F | 0,800 | $2{,}8 \times 10^{-10}$ | $4{,}0 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $6{,}6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | $3{,}1 \times 10^{-9}$ | $2{,}7 \times 10^{-9}$ | | |
| Tc-98 | $4{,}20 \times 10^6$ a | F | 0,800 | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $2{,}3 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | $8{,}1 \times 10^{-9}$ | $6{,}1 \times 10^{-9}$ | | |
| Tc-99 | $2{,}13 \times 10^5$ a | F | 0,800 | $2{,}9 \times 10^{-10}$ | $4{,}0 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $7{,}8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | $3{,}9 \times 10^{-9}$ | $3{,}2 \times 10^{-9}$ | | |
| Tc-99m | 6,02 h | F | 0,800 | $1{,}2 \times 10^{-11}$ | $2{,}0 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $2{,}2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | $1{,}9 \times 10^{-11}$ | $2{,}9 \times 10^{-11}$ | | |
| Tc-101 | 0,237 h | F | 0,800 | $8{,}7 \times 10^{-12}$ | $1{,}5 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $1{,}9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | $1{,}3 \times 10^{-11}$ | $2{,}1 \times 10^{-11}$ | | |
| Tc-104 | 0,303 h | F | 0,800 | $2{,}4 \times 10^{-11}$ | $3{,}9 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $8{,}1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | $3{,}0 \times 10^{-11}$ | $4{,}8 \times 10^{-11}$ | | |
| **Rutenio** | | | | | | | |
| Ru-94 | 0,863 h | F | 0,050 | $2{,}7 \times 10^{-11}$ | $4{,}9 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $9{,}4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | $4{,}4 \times 10^{-11}$ | $7{,}2 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | $4{,}6 \times 10^{-11}$ | $7{,}4 \times 10^{-11}$ | | |
| Ru-97 | 2,90 d | F | 0,050 | $6{,}7 \times 10^{-11}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1{,}5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Ru-103 | 39,3 d | F | 0,050 | $4,9 \times 10^{-10}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $7,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | $2,8 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | | |
| Ru-105 | 4,44 h | F | 0,050 | $7,1 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | $1,8 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | | |
| Ru-106 | 1,01 a | F | 0,050 | $8,0 \times 10^{-9}$ | $9,8 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $7,0 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | $2,6 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ | | |
| | | S | 0,050 | $6,2 \times 10^{-8}$ | $3,5 \times 10^{-8}$ | | |
| **Rodio** | | | | | | | |
| Rh-99 | 16,0 d | F | 0,050 | $3,3 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $5,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $7,3 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | $8,3 \times 10^{-10}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | | |
| Rh-99m | 4,70 h | F | 0,050 | $3,0 \times 10^{-11}$ | $5,7 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $6,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | $4,1 \times 10^{-11}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | $4,3 \times 10^{-11}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ | | |
| Rh-100 | 20,8 h | F | 0,050 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $7,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $3,6 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | $3,7 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Rh-101 | 3,20 a | F | 0,050 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $5,5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | $5,0 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | | |
| Rh-101m | 4,34 d | F | 0,050 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | | |
| Rh-102 | 2,90 a | F | 0,050 | $7,3 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $2,6 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | $6,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | $1,6 \times 10^{-8}$ | $9,0 \times 10^{-9}$ | | |
| Rh-102m | 207 d | F | 0,050 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | $3,8 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | $6,7 \times 10^{-9}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ | | |
| Rh-103m | 0,935 h | F | 0,050 | $8,6 \times 10^{-13}$ | $1,2 \times 10^{-12}$ | 0,050 | $3,8 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,050 | $2,3 \times 10^{-12}$ | $2,4 \times 10^{-12}$ | | |
| | | S | 0,050 | $2,5 \times 10^{-12}$ | $2,5 \times 10^{-12}$ | | |
| Rh-105 | 1,47 d | F | 0,050 | $8,7 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $3,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $3,1 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | $3,4 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | | |
| Rh-106m | 2,20 h | F | 0,050 | $7,0 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Rh-107 | 0,362 h | F | 0,050 | $9,6 \times 10^{-12}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | $1,7 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | $1,7 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | | |
| **Paladio** | | | | | | | |
| Pd-100 | 3,63 d | F | 0,005 | $4,9 \times 10^{-10}$ | $7,6 \times 10^{-10}$ | 0,005 | $9,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $7,9 \times 10^{-10}$ | $9,5 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,005 | $8,3 \times 10^{-10}$ | $9,7 \times 10^{-10}$ | | |
| Pd-101 | 8,27 h | F | 0,005 | $4,2 \times 10^{-11}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | 0,005 | $9,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | $6,2 \times 10^{-11}$ | $9,8 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,005 | $6,4 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | | |
| Pd-103 | 17,0 d | F | 0,005 | $9,0 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,005 | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $3,5 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,005 | $4,0 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | | |
| Pd-107 | $6,50 \times 10^{6}$ a | F | 0,005 | $2,6 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ | 0,005 | $3,7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | $8,0 \times 10^{-11}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,005 | $5,5 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | | |
| Pd-109 | 13,4 h | F | 0,005 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | 0,005 | $5,5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $3,4 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,005 | $3,6 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| **Plata** | | | | | | | |
| Ag-102 | 0,215 h | F | 0,050 | $1,4 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $4,0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | $1,8 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | $1,9 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | | |
| Ag-103 | 1,09 h | F | 0,050 | $1,6 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $4,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | $2,7 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | $2,8 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | | |
| Ag-104 | 1,15 h | F | 0,050 | $3,0 \times 10^{-11}$ | $5,7 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $6,0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | $3,9 \times 10^{-11}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | $4,0 \times 10^{-11}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ | | |
| Ag-104m | 0,558 h | F | 0,050 | $1,7 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | $2,6 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | $2,7 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | | |
| Ag-105 | 41,0 d | F | 0,050 | $5,4 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $4,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $6,9 \times 10^{-10}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | $7,8 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ | | |
| Ag-106 | 0,399 h | F | 0,050 | $9,8 \times 10^{-12}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $3,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | $1,6 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | $1,6 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | | |
| Ag-106m | 8,41 d | F | 0,050 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Ag-108m | $1{,}27 \times 10^2$ a | F | 0,050 | $6{,}1 \times 10^{-9}$ | $7{,}3 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $2{,}3 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | $7{,}0 \times 10^{-9}$ | $5{,}2 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | $3{,}5 \times 10^{-8}$ | $1{,}9 \times 10^{-8}$ | | |
| Ag-110m | 250 d | F | 0,050 | $5{,}5 \times 10^{-9}$ | $6{,}7 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $2{,}8 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | $7{,}2 \times 10^{-9}$ | $5{,}9 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | $1{,}2 \times 10^{-8}$ | $7{,}3 \times 10^{-9}$ | | |
| Ag-111 | 7,45 d | F | 0,050 | $4{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}7 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1{,}3 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | $1{,}7 \times 10^{-9}$ | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | | |
| Ag-112 | 3,12 h | F | 0,050 | $8{,}2 \times 10^{-11}$ | $1{,}4 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $4{,}3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $1{,}7 \times 10^{-10}$ | $2{,}5 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | $2{,}6 \times 10^{-10}$ | | |
| Ag-115 | 0,333 h | F | 0,050 | $1{,}6 \times 10^{-11}$ | $2{,}6 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $6{,}0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | $2{,}8 \times 10^{-11}$ | $4{,}3 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | $3{,}0 \times 10^{-11}$ | $4{,}4 \times 10^{-11}$ | | |
| **Cadmio** | | | | | | | |
| Cd-104 | 0,961 h | F | 0,050 | $2{,}7 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $5{,}8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | $3{,}6 \times 10^{-11}$ | $6{,}2 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | $3{,}7 \times 10^{-11}$ | $6{,}3 \times 10^{-11}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Cd-107 | 6,49 h | F | 0,050 | $2,3 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $6,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | $8,1 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | $8,7 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | | |
| Cd-109 | 1,27 a | F | 0,050 | $8,1 \times 10^{-9}$ | $9,6 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $2,0 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | $6,2 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | $5,8 \times 10^{-9}$ | $4,4 \times 10^{-9}$ | | |
| Cd-113 | $9,30 \times 10^{15}$ a | F | 0,050 | $1,2 \times 10^{-7}$ | $1,4 \times 10^{-7}$ | 0,050 | $2,5 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,050 | $5,3 \times 10^{-8}$ | $4,3 \times 10^{-8}$ | | |
| | | S | 0,050 | $2,5 \times 10^{-8}$ | $2,1 \times 10^{-8}$ | | |
| Cd-113m | 13,6 a | F | 0,050 | $1,1 \times 10^{-7}$ | $1,3 \times 10^{-7}$ | 0,050 | $2,3 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,050 | $5,0 \times 10^{-8}$ | $4,0 \times 10^{-8}$ | | |
| | | S | 0,050 | $3,0 \times 10^{-8}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ | | |
| Cd-115 | 2,23 d | F | 0,050 | $3,7 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | $9,7 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | | |
| Cd-115m | 44,6 d | F | 0,050 | $5,3 \times 10^{-9}$ | $6,4 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $3,3 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | $5,9 \times 10^{-9}$ | $5,5 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | $7,3 \times 10^{-9}$ | $5,5 \times 10^{-9}$ | | |
| Cd-117 | 2,49 h | F | 0,050 | $7,3 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $2,8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Cd-117m | 3,36 h | F | 0,050 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $2,8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | | |
| **Indio** | | | | | | | |
| In-109 | 4,20 h | F | 0,020 | $3,2 \times 10^{-11}$ | $5,7 \times 10^{-11}$ | 0,020 | $6,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $4,4 \times 10^{-11}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ | | |
| In-110 | 4,90 h | F | 0,020 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | | |
| In-110m | 1,15 h | F | 0,020 | $3,1 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | 0,020 | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $5,0 \times 10^{-11}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | | |
| In-111 | 2,83 d | F | 0,020 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $2,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | | |
| In-112 | 0,240 h | F | 0,020 | $5,0 \times 10^{-12}$ | $8,6 \times 10^{-12}$ | 0,020 | $1,0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $7,8 \times 10^{-12}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | | |
| In-113m | 1,66 h | F | 0,020 | $1,0 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | 0,020 | $2,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $2,0 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | | |
| In-114m | 49,5 d | F | 0,020 | $9,3 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $4,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $5,9 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-9}$ | | |
| In-115 | $5,10 \times 10^{15}$ a | F | 0,020 | $3,9 \times 10^{-7}$ | $4,5 \times 10^{-7}$ | 0,020 | $3,2 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | $1,5 \times 10^{-7}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| In-115m | 4,49 h | F | 0,020 | $2,5 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | 0,020 | $8,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $6,0 \times 10^{-11}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | | |
| In-116m | 0,902 h | F | 0,020 | $3,0 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | 0,020 | $6,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $4,8 \times 10^{-11}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ | | |
| In-117 | 0,730 h | F | 0,020 | $1,6 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | 0,020 | $3,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $3,0 \times 10^{-11}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ | | |
| In-117m | 1,94 h | F | 0,020 | $3,1 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | 0,020 | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $7,3 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | | |
| In-119m | 0,300 h | F | 0,020 | $1,1 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | 0,020 | $4,7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $1,8 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | | |
| **Estaño** | | | | | | | |
| Sn-110 | 4,00 h | F | 0,020 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $3,5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | | |
| Sn-111 | 0,588 h | F | 0,020 | $8,3 \times 10^{-12}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | 0,020 | $2,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $1,4 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | | |
| Sn-113 | 115 d | F | 0,020 | $5,4 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $7,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | | |
| Sn-117m | 13,6 d | F | 0,020 | $2,9 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $7,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $2,3 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | | |
| Sn-119m | 293 d | F | 0,020 | $2,9 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $3,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Sn-121 | 1,13 d | F | 0,020 | $6,4 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $2,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | | |
| Sn-121m | 55,0 a | F | 0,020 | $8,0 \times 10^{-10}$ | $9,7 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $3,8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $4,2 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | | |
| Sn-123 | 129 d | F | 0,020 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $2,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $7,7 \times 10^{-9}$ | $5,6 \times 10^{-9}$ | | |
| Sn-123m | 0,668 h | F | 0,020 | $1,4 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | 0,020 | $3,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $2,8 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | | |
| Sn-125 | 9,64 d | F | 0,020 | $9,2 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $3,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $3,0 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | | |
| Sn-126 | $1,00 \times 10^5$ a | F | 0,020 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $4,7 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $2,7 \times 10^{-8}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ | | |
| Sn-127 | 2,10 h | F | 0,020 | $6,9 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | | |
| Sn-128 | 0,985 h | F | 0,020 | $5,4 \times 10^{-11}$ | $9,5 \times 10^{-11}$ | 0,020 | $1,5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $9,6 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | | |
| **Antimonio** | | | | | | | |
| Sb-115 | 0,530 h | F | 0,100 | $9,2 \times 10^{-12}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $1,4 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | | |
| Sb-116 | 0,263 h | F | 0,100 | $9,9 \times 10^{-12}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $2,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $1,4 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Sb-116m | 1,00 h | F | 0,100 | $3,5 \times 10^{-11}$ | $6,4 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $6,7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $5,0 \times 10^{-11}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ | | |
| Sb-117 | 2,80 h | F | 0,100 | $9,3 \times 10^{-12}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $1,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $1,7 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | | |
| Sb-118m | 5,00 h | F | 0,100 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | | |
| Sb-119 | 1,59 d | F | 0,100 | $2,5 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $8,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $3,7 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | | |
| Sb-120 | 0,265 h | F | 0,100 | $4,9 \times 10^{-12}$ | $8,5 \times 10^{-12}$ | 0,100 | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $7,4 \times 10^{-12}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | | |
| Sb-120m | 5,76 d | F | 0,100 | $5,9 \times 10^{-10}$ | $9,8 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | | |
| Sb-122 | 2,70 d | F | 0,100 | $3,9 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,7 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | | |
| Sb-124 | 60,2 d | F | 0,100 | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $2,5 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | $6,1 \times 10^{-9}$ | $4,7 \times 10^{-9}$ | | |
| Sb-124m | 0,337 h | F | 0,100 | $3,0 \times 10^{-12}$ | $5,3 \times 10^{-12}$ | 0,100 | $8,0 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,010 | $5,5 \times 10^{-12}$ | $8,3 \times 10^{-12}$ | | |
| Sb-125 | 2,77 a | F | 0,100 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | $4,5 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | | |
| Sb-126 | 12,4 d | F | 0,100 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $2,4 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | $2,7 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Sb-126m | 0,317 h | F | 0,100 | $1,3 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $3,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $2,0 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ | | |
| Sb-127 | 3,85 d | F | 0,100 | $4,6 \times 10^{-10}$ | $7,4 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,7 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | | |
| Sb-128 | 9,01 h | F | 0,100 | $2,5 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $7,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $4,2 \times 10^{-10}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ | | |
| Sb-128m | 0,173 h | F | 0,100 | $1,1 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $3,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $1,5 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | | |
| Sb-129 | 4,32 h | F | 0,100 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $4,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $2,4 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | | |
| Sb-130 | 0,667 h | F | 0,100 | $3,5 \times 10^{-11}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $9,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $5,4 \times 10^{-11}$ | $9,1 \times 10^{-11}$ | | |
| Sb-131 | 0,383 h | F | 0,100 | $3,7 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $5,2 \times 10^{-11}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ | | |
| **Telurio** | | | | | | | |
| Te-116 | 2,49 h | F | 0,300 | $6,3 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $1,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,300 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | | |
| Te-121 | 17,0 d | F | 0,300 | $2,5 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $4,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,300 | $3,9 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | | |
| Te-121m | 154 d | F | 0,300 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $2,3 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,300 | $4,2 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Te-123 | $1{,}00 \times 10^{13}$ a | F | 0,300 | $4{,}0 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $4{,}4 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,300 | $2{,}6 \times 10^{-9}$ | $2{,}8 \times 10^{-9}$ | | |
| Te-123m | 120 d | F | 0,300 | $9{,}7 \times 10^{-10}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $1{,}4 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,300 | $3{,}9 \times 10^{-9}$ | $3{,}4 \times 10^{-9}$ | | |
| Te-125m | 58,0 d | F | 0,300 | $5{,}1 \times 10^{-10}$ | $6{,}7 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $8{,}7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,300 | $3{,}3 \times 10^{-9}$ | $2{,}9 \times 10^{-9}$ | | |
| Te-127 | 9,35 h | F | 0,300 | $4{,}2 \times 10^{-11}$ | $7{,}2 \times 10^{-11}$ | 0,300 | $1{,}7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,300 | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | | |
| Te-127m | 109 d | F | 0,300 | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $2{,}3 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,300 | $7{,}2 \times 10^{-9}$ | $6{,}2 \times 10^{-9}$ | | |
| Te-129 | 1,16 h | F | 0,300 | $1{,}7 \times 10^{-11}$ | $2{,}9 \times 10^{-11}$ | 0,300 | $6{,}3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,300 | $3{,}8 \times 10^{-11}$ | $5{,}7 \times 10^{-11}$ | | |
| Te-129m | 33,6 d | F | 0,300 | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $3{,}0 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,300 | $6{,}3 \times 10^{-9}$ | $5{,}4 \times 10^{-9}$ | | |
| Te-131 | 0,417 h | F | 0,300 | $2{,}3 \times 10^{-11}$ | $4{,}6 \times 10^{-11}$ | 0,300 | $8{,}7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,300 | $3{,}8 \times 10^{-11}$ | $6{,}1 \times 10^{-11}$ | | |
| Te-131m | 1,25 d | F | 0,300 | $8{,}7 \times 10^{-10}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $1{,}9 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,300 | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | | |
| Te-132 | 3,26 d | F | 0,300 | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $3{,}7 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,300 | $2{,}2 \times 10^{-9}$ | $3{,}0 \times 10^{-9}$ | | |
| Te-133 | 0,207 h | F | 0,300 | $2{,}0 \times 10^{-11}$ | $3{,}8 \times 10^{-11}$ | 0,300 | $7{,}2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,300 | $2{,}7 \times 10^{-11}$ | $4{,}4 \times 10^{-11}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Te-133m | 0,923 h | F | 0,300 | $8,4 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $2,8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,300 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | | |
| Te-134 | 0,696 h | F | 0,300 | $5,0 \times 10^{-11}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ | 0,300 | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,300 | $7,1 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | | |
| **Yodo** | | | | | | | |
| I-120 | 1,35 h | F | 1,000 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3,4 \times 10^{-10}$ |
| I-120m | 0,883 h | F | 1,000 | $8,7 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| I-121 | 2,12 h | F | 1,000 | $2,8 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $8,2 \times 10^{-11}$ |
| I-123 | 13,2 h | F | 1,000 | $7,6 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| I-124 | 4,18 d | F | 1,000 | $4,5 \times 10^{-9}$ | $6,3 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,3 \times 10^{-8}$ |
| I-125 | 60,1 d | F | 1,000 | $5,3 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,5 \times 10^{-8}$ |
| I-126 | 13,0 d | F | 1,000 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $2,9 \times 10^{-8}$ |
| I-128 | 0,416 h | F | 1,000 | $1,4 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $4,6 \times 10^{-11}$ |
| I-129 | $1,57 \times 10^7$ a | F | 1,000 | $3,7 \times 10^{-8}$ | $5,1 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $1,1 \times 10^{-7}$ |
| I-130 | 12,4 h | F | 1,000 | $6,9 \times 10^{-10}$ | $9,6 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,0 \times 10^{-9}$ |
| I-131 | 8,04 d | F | 1,000 | $7,6 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $2,2 \times 10^{-8}$ |
| I-132 | 2,30 h | F | 1,000 | $9,6 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,9 \times 10^{-10}$ |
| I-132m | 1,39 h | F | 1,000 | $8,1 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| I-133 | 20,8 h | F | 1,000 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $4,3 \times 10^{-9}$ |
| I-134 | 0,876 h | F | 1,000 | $4,8 \times 10^{-11}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| I-135 | 6,61 h | F | 1,000 | $3,3 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $9,3 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| **Cesio** | | | | | | | |
| Cs-125 | 0,750 h | F | 1,000 | $1,3 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $3,5 \times 10^{-11}$ |
| Cs-127 | 6,25 h | F | 1,000 | $2,2 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| Cs-129 | 1,34 d | F | 1,000 | $4,5 \times 10^{-11}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $6,0 \times 10^{-11}$ |
| Cs-130 | 0,498 h | F | 1,000 | $8,4 \times 10^{-12}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $2,8 \times 10^{-11}$ |
| Cs-131 | 9,69 d | F | 1,000 | $2,8 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $5,8 \times 10^{-11}$ |
| Cs-132 | 6,48 d | F | 1,000 | $2,4 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $5,0 \times 10^{-10}$ |
| Cs-134 | 2,06 a | F | 1,000 | $6,8 \times 10^{-9}$ | $9,6 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,9 \times 10^{-8}$ |
| Cs-134m | 2,90 h | F | 1,000 | $1,5 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $2,0 \times 10^{-11}$ |
| Cs-135 | $2,30 \times 10^{6}$ a | F | 1,000 | $7,1 \times 10^{-10}$ | $9,9 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,0 \times 10^{-9}$ |
| Cs-135m | 0,883 h | F | 1,000 | $1,3 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $1,9 \times 10^{-11}$ |
| Cs-136 | 13,1 d | F | 1,000 | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $3,0 \times 10^{-9}$ |
| Cs-137 | 30,0 a | F | 1,000 | $4,8 \times 10^{-9}$ | $6,7 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,3 \times 10^{-8}$ |
| Cs-138 | 0,536 h | F | 1,000 | $2,6 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $9,2 \times 10^{-11}$ |
| **Bario** | | | | | | | |
| Ba-126 | 1,61 h | F | 0,100 | $7,8 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| Ba-128 | 2,43 d | F | 0,100 | $8,0 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $2,7 \times 10^{-9}$ |
| Ba-131 | 11,8 d | F | 0,100 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $4,5 \times 10^{-10}$ |
| Ba-131m | 0,243 h | F | 0,100 | $4,1 \times 10^{-12}$ | $6,4 \times 10^{-12}$ | 0,100 | $4,9 \times 10^{-12}$ |
| Ba-133 | 10,7 a | F | 0,100 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,0 \times 10^{-9}$ |
| Ba-133m | 1,62 d | F | 0,100 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $5,5 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Ba-135m | 1,20 d | F | 0,100 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $4,5 \times 10^{-10}$ |
| Ba-139 | 1,38 h | F | 0,100 | $3,5 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Ba-140 | 12,7 d | F | 0,100 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $2,5 \times 10^{-9}$ |
| Ba-141 | 0,305 h | F | 0,100 | $2,2 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $7,0 \times 10^{-11}$ |
| Ba-142 | 0,177 h | F | 0,100 | $1,6 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $3,5 \times 10^{-11}$ |
| **Lantano** | | | | | | | |
| La-131 | 0,983 h | F | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ | | |
| La-132 | 4,80 h | F | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | | |
| La-135 | 19,5 h | F | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | | |
| La-137 | $6,00 \times 10^{4}$ a | F | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | | |
| La-138 | $1,35 \times 10^{11}$ a | F | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-7}$ | $1,8 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,1 \times 10^{-8}$ | $4,2 \times 10^{-8}$ | | |
| La-140 | 1,68 d | F | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ |
| | | M | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | | |
| La-141 | 3,93 h | F | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,7 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| La-142 | 1,54 h | F | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}6 \times 10^{-11}$ | $1{,}0 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}3 \times 10^{-11}$ | $1{,}5 \times 10^{-10}$ | | |
| La-143 | 0,237 h | F | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-11}$ | $2{,}0 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}2 \times 10^{-11}$ | $3{,}3 \times 10^{-11}$ | | |
| **Cerio** | | | | | | | |
| Ce-134 | 3,00 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | | |
| Ce-135 | 17,6 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}9 \times 10^{-10}$ | $7{,}3 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}9 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}1 \times 10^{-10}$ | $7{,}6 \times 10^{-10}$ | | |
| Ce-137 | 9,00 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}0 \times 10^{-11}$ | $1{,}8 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-11}$ | $1{,}9 \times 10^{-11}$ | | |
| Ce-137m | 1,43 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}0 \times 10^{-10}$ | $5{,}5 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}4 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}3 \times 10^{-10}$ | $5{,}9 \times 10^{-10}$ | | |
| Ce-139 | 138 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}6 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | | |
| Ce-141 | 32,5 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}1 \times 10^{-9}$ | $2{,}7 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}6 \times 10^{-9}$ | $3{,}1 \times 10^{-9}$ | | |
| Ce-143 | 1,38 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}4 \times 10^{-10}$ | $9{,}5 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}1 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | | |
| Ce-144 | 284 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}4 \times 10^{-8}$ | $2{,}3 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}2 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}9 \times 10^{-8}$ | $2{,}9 \times 10^{-8}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| **Praseodimio** | | | | | | | |
| Pr-136 | 0,218 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}4 \times 10^{-11}$ | $2{,}4 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}5 \times 10^{-11}$ | $2{,}5 \times 10^{-11}$ | | |
| Pr-137 | 1,28 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-11}$ | $3{,}4 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}0 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}2 \times 10^{-11}$ | $3{,}5 \times 10^{-11}$ | | |
| Pr-138m | 2,10 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}6 \times 10^{-11}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}9 \times 10^{-11}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | | |
| Pr-139 | 4,51 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}9 \times 10^{-11}$ | $2{,}9 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}1 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-11}$ | $3{,}0 \times 10^{-11}$ | | |
| Pr-142 | 19,1 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}3 \times 10^{-10}$ | $7{,}0 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}6 \times 10^{-10}$ | $7{,}4 \times 10^{-10}$ | | |
| Pr-142m | 0,243 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}7 \times 10^{-12}$ | $8{,}9 \times 10^{-12}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}1 \times 10^{-12}$ | $9{,}4 \times 10^{-12}$ | | |
| Pr-143 | 13,6 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}3 \times 10^{-9}$ | $2{,}2 \times 10^{-9}$ | | |
| Pr-144 | 0,288 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}8 \times 10^{-11}$ | $2{,}9 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}0 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}9 \times 10^{-11}$ | $3{,}0 \times 10^{-11}$ | | |
| Pr-145 | 5,98 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $2{,}5 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}9 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}7 \times 10^{-10}$ | $2{,}6 \times 10^{-10}$ | | |
| Pr-147 | 0,227 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}8 \times 10^{-11}$ | $2{,}9 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}9 \times 10^{-11}$ | $3{,}0 \times 10^{-11}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| **Neodimio** | | | | | | | |
| Nd-136 | 0,844 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}3 \times 10^{-11}$ | $8{,}5 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}9 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}6 \times 10^{-11}$ | $8{,}9 \times 10^{-11}$ | | |
| Nd-138 | 5,04 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}4 \times 10^{-10}$ | $3{,}7 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}4 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}6 \times 10^{-10}$ | $3{,}8 \times 10^{-10}$ | | |
| Nd-139 | 0,495 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}0 \times 10^{-11}$ | $1{,}7 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-11}$ | $1{,}7 \times 10^{-11}$ | | |
| Nd-139m | 5,50 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}5 \times 10^{-10}$ | $2{,}5 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $2{,}5 \times 10^{-10}$ | | |
| Nd-141 | 2,49 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}1 \times 10^{-12}$ | $8{,}5 \times 10^{-12}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}3 \times 10^{-12}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}3 \times 10^{-12}$ | $8{,}8 \times 10^{-12}$ | | |
| Nd-147 | 11,0 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}3 \times 10^{-9}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ | | |
| Nd-149 | 1,73 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}5 \times 10^{-11}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}0 \times 10^{-11}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | | |
| Nd-151 | 0,207 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}7 \times 10^{-11}$ | $2{,}8 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}0 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}8 \times 10^{-11}$ | $2{,}9 \times 10^{-11}$ | | |
| **Prometio** | | | | | | | |
| Pm-141 | 0,348 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}5 \times 10^{-11}$ | $2{,}4 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}6 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-11}$ | $2{,}5 \times 10^{-11}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Pm-143 | 265 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | $9{,}6 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | $8{,}3 \times 10^{-10}$ | | |
| Pm-144 | 363 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}8 \times 10^{-9}$ | $5{,}4 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}7 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}0 \times 10^{-9}$ | $3{,}9 \times 10^{-9}$ | | |
| Pm-145 | 17,7 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}4 \times 10^{-9}$ | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | | |
| Pm-146 | 5,53 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}9 \times 10^{-8}$ | $1{,}3 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-8}$ | $9{,}0 \times 10^{-9}$ | | |
| Pm-147 | 2,62 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}7 \times 10^{-9}$ | $3{,}5 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}6 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}6 \times 10^{-9}$ | $3{,}2 \times 10^{-9}$ | | |
| Pm-148 | 5,37 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}7 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ | $2{,}2 \times 10^{-9}$ | | |
| Pm-148m | 41,3 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}9 \times 10^{-9}$ | $4{,}1 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}8 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}4 \times 10^{-9}$ | $4{,}3 \times 10^{-9}$ | | |
| Pm-149 | 2,21 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}6 \times 10^{-10}$ | $7{,}6 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}9 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}2 \times 10^{-10}$ | $8{,}2 \times 10^{-10}$ | | |
| Pm-150 | 2,68 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | $2{,}0 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}6 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}4 \times 10^{-10}$ | $2{,}1 \times 10^{-10}$ | | |
| Pm-151 | 1,18 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}2 \times 10^{-10}$ | $6{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}5 \times 10^{-10}$ | $6{,}4 \times 10^{-10}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| **Samario** | | | | | | | |
| Sm-141 | 0,170 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-11}$ | $2{,}7 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}9 \times 10^{-11}$ |
| Sm-141m | 0,377 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}4 \times 10^{-11}$ | $5{,}6 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}5 \times 10^{-11}$ |
| Sm-142 | 1,21 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}4 \times 10^{-11}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}9 \times 10^{-10}$ |
| Sm-145 | 340 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-10}$ |
| Sm-146 | $1{,}03 \times 10^{8}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}9 \times 10^{-6}$ | $6{,}7 \times 10^{-6}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}4 \times 10^{-8}$ |
| Sm-147 | $1{,}06 \times 10^{11}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}9 \times 10^{-6}$ | $6{,}1 \times 10^{-6}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}9 \times 10^{-8}$ |
| Sm-151 | 90,0 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}7 \times 10^{-9}$ | $2{,}6 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}8 \times 10^{-11}$ |
| Sm-153 | 1,95 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}1 \times 10^{-10}$ | $6{,}8 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}4 \times 10^{-10}$ |
| Sm-155 | 0,368 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}7 \times 10^{-11}$ | $2{,}8 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}9 \times 10^{-11}$ |
| Sm-156 | 9,40 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-10}$ | $2{,}8 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-10}$ |
| **Europio** | | | | | | | |
| Eu-145 | 5,94 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}6 \times 10^{-10}$ | $7{,}3 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}5 \times 10^{-10}$ |
| Eu-146 | 4,61 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}2 \times 10^{-10}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ |
| Eu-147 | 24,0 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}4 \times 10^{-10}$ |
| Eu-148 | 54,5 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}7 \times 10^{-9}$ | $2{,}3 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ |
| Eu-149 | 93,1 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}7 \times 10^{-10}$ | $2{,}3 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}0 \times 10^{-10}$ |
| Eu-150 | 34,2 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}0 \times 10^{-8}$ | $3{,}4 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ |
| Eu-150m | 12,6 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}9 \times 10^{-10}$ | $2{,}8 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}8 \times 10^{-10}$ |
| Eu-152 | 13,3 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}9 \times 10^{-8}$ | $2{,}7 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ |
| Eu-152m | 9,32 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}2 \times 10^{-10}$ | $3{,}2 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}0 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Eu-154 | 8,80 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}0 \times 10^{-8}$ | $3{,}5 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ |
| Eu-155 | 4,96 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}5 \times 10^{-9}$ | $4{,}7 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}2 \times 10^{-10}$ |
| Eu-156 | 15,2 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}3 \times 10^{-9}$ | $3{,}0 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}2 \times 10^{-9}$ |
| Eu-157 | 15,1 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}2 \times 10^{-10}$ | $4{,}4 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}0 \times 10^{-10}$ |
| Eu-158 | 0,765 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}8 \times 10^{-11}$ | $7{,}5 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}4 \times 10^{-11}$ |
| **Gadolinio** | | | | | | | |
| Gd-145 | 0,382 h | F | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}5 \times 10^{-11}$ | $2{,}6 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-11}$ | $3{,}5 \times 10^{-11}$ | | |
| Gd-146 | 48,3 d | F | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}4 \times 10^{-9}$ | $5{,}2 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}0 \times 10^{-9}$ | $4{,}6 \times 10^{-9}$ | | |
| Gd-147 | 1,59 d | F | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}7 \times 10^{-10}$ | $4{,}5 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}9 \times 10^{-10}$ | | |
| Gd-148 | 93,0 a | F | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-5}$ | $3{,}0 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}5 \times 10^{-8}$ |
| | | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-5}$ | $7{,}2 \times 10^{-6}$ | | |
| Gd-149 | 9,40 d | F | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}6 \times 10^{-10}$ | $4{,}5 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}0 \times 10^{-10}$ | $7{,}9 \times 10^{-10}$ | | |
| Gd-151 | 120 d | F | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}8 \times 10^{-10}$ | $9{,}3 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}1 \times 10^{-10}$ | $6{,}5 \times 10^{-10}$ | | |
| Gd-152 | $1{,}08 \times 10^{14}$ a | F | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}9 \times 10^{-5}$ | $2{,}2 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}1 \times 10^{-8}$ |
| | | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}4 \times 10^{-6}$ | $5{,}0 \times 10^{-6}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Gd-153 | 242 d | F | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ | $2{,}5 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | | |
| Gd-159 | 18,6 h | F | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}7 \times 10^{-10}$ | $3{,}9 \times 10^{-10}$ | | |
| **Terbio** | | | | | | | |
| Tb-147 | 1,65 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}9 \times 10^{-11}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ |
| Tb-149 | 4,15 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}3 \times 10^{-9}$ | $3{,}1 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-10}$ |
| Tb-150 | 3,27 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-10}$ |
| Tb-151 | 17,6 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}3 \times 10^{-10}$ | $3{,}3 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}4 \times 10^{-10}$ |
| Tb-153 | 2,34 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-10}$ | $2{,}4 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-10}$ |
| Tb-154 | 21,4 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}8 \times 10^{-10}$ | $6{,}0 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}5 \times 10^{-10}$ |
| Tb-155 | 5,32 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-10}$ | $2{,}5 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-10}$ |
| Tb-156 | 5,34 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ |
| Tb-156m | 1,02 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-10}$ | $2{,}3 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}7 \times 10^{-10}$ |
| Tb-156m′ | 5,00 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}2 \times 10^{-11}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}1 \times 10^{-11}$ |
| Tb-157 | $7{,}1 \times 10^{1}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $7{,}9 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}4 \times 10^{-11}$ |
| Tb-158 | $1{,}80 \times 10^{2}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}3 \times 10^{-8}$ | $3{,}0 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ |
| Tb-160 | 72,3 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}6 \times 10^{-9}$ | $5{,}4 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-9}$ |
| Tb-161 | 6,91 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}2 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| **Disprosio** | | | | | | | |
| Dy-155 | 10,0 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}0 \times 10^{-11}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ |
| Dy-157 | 8,10 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}2 \times 10^{-11}$ | $5{,}5 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}1 \times 10^{-11}$ |
| Dy-159 | 144 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}5 \times 10^{-10}$ | $2{,}5 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}0 \times 10^{-10}$ |
| Dy-165 | 2,33 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}1 \times 10^{-11}$ | $8{,}7 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ |
| Dy-166 | 3,40 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-9}$ |
| **Holmio** | | | | | | | |
| Ho-155 | 0,800 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-11}$ | $3{,}2 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}7 \times 10^{-11}$ |
| Ho-157 | 0,210 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}5 \times 10^{-12}$ | $7{,}6 \times 10^{-12}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}5 \times 10^{-12}$ |
| Ho-159 | 0,550 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}3 \times 10^{-12}$ | $1{,}0 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}9 \times 10^{-12}$ |
| Ho-161 | 2,50 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}3 \times 10^{-12}$ | $1{,}0 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-11}$ |
| Ho-162 | 0,250 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}9 \times 10^{-12}$ | $4{,}5 \times 10^{-12}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}3 \times 10^{-12}$ |
| Ho-162m | 1,13 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}2 \times 10^{-11}$ | $3{,}3 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}6 \times 10^{-11}$ |
| Ho-164 | 0,483 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}6 \times 10^{-12}$ | $1{,}3 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}5 \times 10^{-12}$ |
| Ho-164m | 0,625 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-11}$ | $1{,}6 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-11}$ |
| Ho-166 | 1,12 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}6 \times 10^{-10}$ | $8{,}3 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ |
| Ho-166m | $1{,}20 \times 10^{3}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-7}$ | $7{,}8 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ |
| Ho-167 | 3,10 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}1 \times 10^{-11}$ | $1{,}0 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}3 \times 10^{-11}$ |
| **Erbio** | | | | | | | |
| Er-161 | 3,24 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}1 \times 10^{-11}$ | $8{,}5 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}0 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Er-165 | 10,4 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}3 \times 10^{-12}$ | $1{,}4 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}9 \times 10^{-11}$ |
| Er-169 | 9,30 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}8 \times 10^{-10}$ | $9{,}2 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}7 \times 10^{-10}$ |
| Er-171 | 7,52 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}2 \times 10^{-10}$ | $3{,}0 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}6 \times 10^{-10}$ |
| Er-172 | 2,05 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ |
| **Tulio** | | | | | | | |
| Tm-162 | 0,362 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-11}$ | $2{,}7 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}9 \times 10^{-11}$ |
| Tm-166 | 7,70 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | $2{,}8 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}8 \times 10^{-10}$ |
| Tm-167 | 9,24 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}6 \times 10^{-10}$ |
| Tm-170 | 129 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}6 \times 10^{-9}$ | $5{,}2 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ |
| Tm-171 | 1,92 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | $9{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ |
| Tm-172 | 2,65 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}7 \times 10^{-9}$ |
| Tm-173 | 8,24 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | $2{,}6 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}1 \times 10^{-10}$ |
| Tm-175 | 0,253 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}9 \times 10^{-11}$ | $3{,}1 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}7 \times 10^{-11}$ |
| **Iterbio** | | | | | | | |
| Yb-162 | 0,315 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}4 \times 10^{-11}$ | $2{,}2 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}4 \times 10^{-11}$ | $2{,}3 \times 10^{-11}$ | | |
| Yb-166 | 2,36 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}2 \times 10^{-10}$ | $9{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}5 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}6 \times 10^{-10}$ | $9{,}5 \times 10^{-10}$ | | |
| Yb-167 | 0,292 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}5 \times 10^{-12}$ | $9{,}0 \times 10^{-12}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}7 \times 10^{-12}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}9 \times 10^{-12}$ | $9{,}5 \times 10^{-12}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Yb-169 | 32,0 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}8 \times 10^{-9}$ | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | | |
| Yb-175 | 4,19 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}3 \times 10^{-10}$ | $6{,}4 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}4 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}0 \times 10^{-10}$ | $7{,}0 \times 10^{-10}$ | | |
| Yb-177 | 1,90 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}4 \times 10^{-11}$ | $8{,}8 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}9 \times 10^{-11}$ | $9{,}4 \times 10^{-11}$ | | |
| Yb-178 | 1,23 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}1 \times 10^{-11}$ | $1{,}0 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}6 \times 10^{-11}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | | |
| **Lutecio** | | | | | | | |
| Lu-169 | 1,42 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}5 \times 10^{-10}$ | $4{,}7 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}6 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}8 \times 10^{-10}$ | $4{,}9 \times 10^{-10}$ | | |
| Lu-170 | 2,00 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}4 \times 10^{-10}$ | $9{,}3 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}9 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}7 \times 10^{-10}$ | $9{,}5 \times 10^{-10}$ | | |
| Lu-171 | 8,22 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}6 \times 10^{-10}$ | $8{,}8 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}7 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}3 \times 10^{-10}$ | $9{,}3 \times 10^{-10}$ | | |
| Lu-172 | 6,70 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | $1{,}7 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | | |
| Lu-173 | 1,37 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}6 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}3 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | | |
| Lu-174 | 3,31 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}0 \times 10^{-9}$ | $2{,}9 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}7 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}9 \times 10^{-9}$ | $2{,}5 \times 10^{-9}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Lu-174m | 142 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}4 \times 10^{-9}$ | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}8 \times 10^{-9}$ | $2{,}6 \times 10^{-9}$ | | |
| Lu-176 | $3{,}60 \times 10^{10}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}6 \times 10^{-8}$ | $4{,}6 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}8 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}2 \times 10^{-8}$ | $3{,}0 \times 10^{-8}$ | | |
| Lu-176m | 3,68 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $1{,}5 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}7 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | | |
| Lu-177 | 6,71 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | | |
| Lu-177m | 161 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-8}$ | $1{,}0 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}7 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}5 \times 10^{-8}$ | $1{,}2 \times 10^{-8}$ | | |
| Lu-178 | 0,473 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-11}$ | $3{,}9 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}6 \times 10^{-11}$ | $4{,}1 \times 10^{-11}$ | | |
| Lu-178m | 0,378 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}3 \times 10^{-11}$ | $5{,}4 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}8 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}5 \times 10^{-11}$ | $5{,}6 \times 10^{-11}$ | | |
| Lu-179 | 4,59 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | | |
| **Hafnio** | | | | | | | |
| Hf-170 | 16,0 h | F | 0,002 | $1{,}7 \times 10^{-10}$ | $2{,}9 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $4{,}8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | $3{,}2 \times 10^{-10}$ | $4{,}3 \times 10^{-10}$ | | |
| Hf-172 | 1,87 a | F | 0,002 | $3{,}2 \times 10^{-8}$ | $3{,}7 \times 10^{-8}$ | 0,002 | $1{,}0 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,002 | $1{,}9 \times 10^{-8}$ | $1{,}3 \times 10^{-8}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Hf-173 | 24,0 h | F | 0,002 | $7,9 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $2,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | | |
| Hf-175 | 70,0 d | F | 0,002 | $7,2 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $4,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ | | |
| Hf-177m | 0,856 h | F | 0,002 | $4,7 \times 10^{-11}$ | $8,4 \times 10^{-11}$ | 0,002 | $8,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,002 | $9,2 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | | |
| Hf-178m | 31,0 a | F | 0,002 | $2,6 \times 10^{-7}$ | $3,1 \times 10^{-7}$ | 0,002 | $4,7 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,002 | $1,1 \times 10^{-7}$ | $7,8 \times 10^{-8}$ | | |
| Hf-179m | 25,1 d | F | 0,002 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,002 | $3,6 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | | |
| Hf-180m | 5,50 h | F | 0,002 | $6,4 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $1,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | | |
| Hf-181 | 42,4 d | F | 0,002 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,002 | $4,7 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | | |
| Hf-182 | $9,00 \times 10^6$ a | F | 0,002 | $3,0 \times 10^{-7}$ | $3,6 \times 10^{-7}$ | 0,002 | $3,0 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,002 | $1,2 \times 10^{-7}$ | $8,3 \times 10^{-8}$ | | |
| Hf-182m | 1,02 h | F | 0,002 | $2,3 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | 0,002 | $4,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,002 | $4,7 \times 10^{-11}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ | | |
| Hf-183 | 1,07 h | F | 0,002 | $2,6 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | 0,002 | $7,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,002 | $5,8 \times 10^{-11}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ | | |
| Hf-184 | 4,12 h | F | 0,002 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $5,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | $3,3 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| **Tantalio** | | | | | | | |
| Ta-172 | 0,613 h | M | 0,001 | $3,4 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | 0,001 | $5,3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | $3,6 \times 10^{-11}$ | $5,7 \times 10^{-11}$ | | |
| Ta-173 | 3,65 h | M | 0,001 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | | |
| Ta-174 | 1,20 h | M | 0,001 | $4,2 \times 10^{-11}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ | 0,001 | $5,7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | $4,4 \times 10^{-11}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ | | |
| Ta-175 | 10,5 h | M | 0,001 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | | |
| Ta-176 | 8,08 h | M | 0,001 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $3,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | | |
| Ta-177 | 2,36 d | M | 0,001 | $9,3 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | | |
| Ta-178 | 2,20 h | M | 0,001 | $6,6 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $7,8 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | $6,9 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | | |
| Ta-179 | 1,82 a | M | 0,001 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $6,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | $5,2 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | | |
| Ta-180 | $1,00 \times 10^{13}$ a | M | 0,001 | $6,0 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $8,4 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | $2,4 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | | |
| Ta-180m | 8,10 h | M | 0,001 | $4,4 \times 10^{-11}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ | 0,001 | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | $4,7 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Ta-182 | 115 d | M | 0,001 | $7,2 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,001 | $9,7 \times 10^{-9}$ | $7,4 \times 10^{-9}$ | | |
| Ta-182m | 0,264 h | M | 0,001 | $2,1 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | 0,001 | $1,2 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | $2,2 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ | | |
| Ta-183 | 5,10 d | M | 0,001 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,001 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | | |
| Ta-184 | 8,70 h | M | 0,001 | $4,1 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $6,8 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | $4,4 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ | | |
| Ta-185 | 0,816 h | M | 0,001 | $4,6 \times 10^{-11}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ | 0,001 | $6,8 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | $4,9 \times 10^{-11}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | | |
| Ta-186 | 0,175 h | M | 0,001 | $1,8 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | 0,001 | $3,3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | $1,9 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | | |
| **Tungsteno** | | | | | | | |
| W-176 | 2,30 h | F | 0,300 | $4,4 \times 10^{-11}$ | $7,6 \times 10^{-11}$ | 0,300 | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| | | | | | | 0,010 | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| W-177 | 2,25 h | F | 0,300 | $2,6 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | 0,300 | $5,8 \times 10^{-11}$ |
| | | | | | | 0,010 | $6,1 \times 10^{-11}$ |
| W-178 | 21,7 d | F | 0,300 | $7,6 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| | | | | | | 0,010 | $2,5 \times 10^{-10}$ |
| W-179 | 0,625 h | F | 0,300 | $9,9 \times 10^{-13}$ | $1,8 \times 10^{-12}$ | 0,300 | $3,3 \times 10^{-12}$ |
| | | | | | | 0,010 | $3,3 \times 10^{-12}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| W-181 | 121 d | F | 0,300 | $2,8 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | 0,300 | $7,6 \times 10^{-11}$ |
| | | | | | | 0,010 | $8,2 \times 10^{-11}$ |
| W-185 | 75,1 d | F | 0,300 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $4,4 \times 10^{-10}$ |
| | | | | | | 0,010 | $5,0 \times 10^{-10}$ |
| W-187 | 23,9 h | F | 0,300 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $6,3 \times 10^{-10}$ |
| | | | | | | 0,010 | $7,1 \times 10^{-10}$ |
| W-188 | 69,4 d | F | 0,300 | $5,9 \times 10^{-10}$ | $8,4 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $2,1 \times 10^{-9}$ |
| | | | | | | 0,010 | $2,3 \times 10^{-9}$ |
| **Renio** | | | | | | | |
| Re-177 | 0,233 h | F | 0,800 | $1,0 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $2,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | $1,4 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | | |
| Re-178 | 0,220 h | F | 0,800 | $1,1 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $2,5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | $1,5 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | | |
| Re-181 | 20,0 h | F | 0,800 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $4,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | $2,5 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | | |
| Re-182 | 2,67 d | F | 0,800 | $6,8 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | | |
| Re-182m | 12,7 h | F | 0,800 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $2,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | | |
| Re-184 | 38,0 d | F | 0,800 | $4,6 \times 10^{-10}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $1,0 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Re-184m | 165 d | F | 0,800 | $6{,}1 \times 10^{-10}$ | $8{,}8 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $1{,}5 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | $6{,}1 \times 10^{-9}$ | $4{,}8 \times 10^{-9}$ | | |
| Re-186 | 3,78 d | F | 0,800 | $5{,}3 \times 10^{-10}$ | $7{,}3 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $1{,}5 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | | |
| Re-186m | $2{,}00 \times 10^{5}$ a | F | 0,800 | $8{,}5 \times 10^{-10}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $2{,}2 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | $1{,}1 \times 10^{-8}$ | $7{,}9 \times 10^{-9}$ | | |
| Re-187 | $5{,}00 \times 10^{10}$ a | F | 0,800 | $1{,}9 \times 10^{-12}$ | $2{,}6 \times 10^{-12}$ | 0,800 | $5{,}1 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,800 | $6{,}0 \times 10^{-12}$ | $4{,}6 \times 10^{-12}$ | | |
| Re-188 | 17,0 h | F | 0,800 | $4{,}7 \times 10^{-10}$ | $6{,}6 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $1{,}4 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | $5{,}5 \times 10^{-10}$ | $7{,}4 \times 10^{-10}$ | | |
| Re-188m | 0,3 h | F | 0,800 | $1{,}0 \times 10^{-11}$ | $1{,}6 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $3{,}0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | $1{,}4 \times 10^{-11}$ | $2{,}0 \times 10^{-11}$ | | |
| Re-189 | 1,01 d | F | 0,800 | $2{,}7 \times 10^{-10}$ | $4{,}3 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $7{,}8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | $4{,}3 \times 10^{-10}$ | $6{,}0 \times 10^{-10}$ | | |
| **Osmio** | | | | | | | |
| Os-180 | 0,366 h | F | 0,010 | $8{,}8 \times 10^{-12}$ | $1{,}6 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $1{,}7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $1{,}4 \times 10^{-11}$ | $2{,}4 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,010 | $1{,}5 \times 10^{-11}$ | $2{,}5 \times 10^{-11}$ | | |
| Os-181 | 1,75 h | F | 0,010 | $3{,}6 \times 10^{-11}$ | $6{,}4 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $8{,}9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $6{,}3 \times 10^{-11}$ | $9{,}6 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,010 | $6{,}6 \times 10^{-11}$ | $1{,}0 \times 10^{-10}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Os-182 | 22,0 h | F | 0,010 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $5,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $3,7 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $3,9 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | | |
| Os-185 | 94,0 d | F | 0,010 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $5,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,010 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | | |
| Os-189m | 6,00 h | F | 0,010 | $2,7 \times 10^{-12}$ | $5,2 \times 10^{-12}$ | 0,010 | $1,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $5,1 \times 10^{-12}$ | $7,6 \times 10^{-12}$ | | |
| | | S | 0,010 | $5,4 \times 10^{-12}$ | $7,9 \times 10^{-12}$ | | |
| Os-191 | 15,4 d | F | 0,010 | $2,5 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $5,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,010 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | | |
| Os-191m | 13,0 h | F | 0,010 | $2,6 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $9,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | | |
| Os-193 | 1,25 d | F | 0,010 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $8,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $4,7 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $5,1 \times 10^{-10}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | | |
| Os-194 | 6,00 a | F | 0,010 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $2,4 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | | |
| | | S | 0,010 | $7,9 \times 10^{-8}$ | $4,2 \times 10^{-8}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| **Iridio** | | | | | | | |
| Ir-182 | 0,250 h | F | 0,010 | $1,5 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $4,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $2,4 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,010 | $2,5 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | | |
| Ir-184 | 3,02 h | F | 0,010 | $6,7 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | | |
| Ir-185 | 14,0 h | F | 0,010 | $8,8 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $1,8 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | | |
| Ir-186 | 15,8 h | F | 0,010 | $1,8 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $3,2 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $3,3 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | | |
| Ir-186m | 1,75 h | F | 0,010 | $2,5 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $6,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $4,3 \times 10^{-11}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,010 | $4,5 \times 10^{-11}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ | | |
| Ir-187 | 10,5 h | F | 0,010 | $4,0 \times 10^{-11}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $7,5 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $7,9 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | | |
| Ir-188 | 1,73 d | F | 0,010 | $2,6 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $6,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $4,1 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $4,3 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Ir-189 | 13,3 d | F | 0,010 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $4,8 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $5,5 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | | |
| Ir-190 | 12,1 d | F | 0,010 | $7,9 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,010 | $2,3 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | | |
| Ir-190m | 3,10 h | F | 0,010 | $5,3 \times 10^{-11}$ | $9,7 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $8,3 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $8,6 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | | |
| Ir-190m′ | 1,20 h | F | 0,010 | $3,7 \times 10^{-12}$ | $5,6 \times 10^{-12}$ | 0,010 | $8,0 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,010 | $9,0 \times 10^{-12}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,010 | $1,0 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | | |
| Ir-192 | 74,0 d | F | 0,010 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | $4,9 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,010 | $6,2 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-9}$ | | |
| Ir-192m | $2,41 \times 10^2$ a | F | 0,010 | $4,8 \times 10^{-9}$ | $5,6 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $5,4 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,010 | $3,6 \times 10^{-8}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | | |
| Ir-193m | 11,9 d | F | 0,010 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $9,1 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Ir-194 | 19,1 h | F | 0,010 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | $5,3 \times 10^{-10}$ | $7,1 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $5,6 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-10}$ | | |
| Ir-194m | 171 d | F | 0,010 | $5,4 \times 10^{-9}$ | $6,5 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | $8,5 \times 10^{-9}$ | $6,5 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,010 | $1,2 \times 10^{-8}$ | $8,2 \times 10^{-9}$ | | |
| Ir-195 | 2,50 h | F | 0,010 | $2,6 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $6,7 \times 10^{-11}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,010 | $7,2 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | | |
| Ir-195m | 3,80 h | F | 0,010 | $6,5 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | | |
| **Platino** | | | | | | | |
| Pt-186 | 2,00 h | F | 0,010 | $3,6 \times 10^{-11}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $9,3 \times 10^{-11}$ |
| Pt-188 | 10,2 d | F | 0,010 | $4,3 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $7,6 \times 10^{-10}$ |
| Pt-189 | 10,9 h | F | 0,010 | $4,1 \times 10^{-11}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Pt-191 | 2,80 d | F | 0,010 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3,4 \times 10^{-10}$ |
| Pt-193 | 50,0 a | F | 0,010 | $2,1 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $3,1 \times 10^{-11}$ |
| Pt-193m | 4,33 d | F | 0,010 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,5 \times 10^{-10}$ |
| Pt-195m | 4,02 d | F | 0,010 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $6,3 \times 10^{-10}$ |
| Pt-197 | 18,3 h | F | 0,010 | $9,1 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,0 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Pt-197m | 1,57 h | F | 0,010 | $2,5 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $8,4 \times 10^{-11}$ |
| Pt-199 | 0,513 h | F | 0,010 | $1,3 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $3,9 \times 10^{-11}$ |
| Pt-200 | 12,5 h | F | 0,010 | $2,4 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| **Oro** | | | | | | | |
| Au-193 | 17,6 h | F | 0,100 | $3,9 \times 10^{-11}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,100 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | | |
| Au-194 | 1,64 d | F | 0,100 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $4,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $2,4 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,100 | $2,5 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | | |
| Au-195 | 183 d | F | 0,100 | $7,1 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,100 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | | |
| Au-198 | 2,69 d | F | 0,100 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,0 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $7,6 \times 10^{-10}$ | $9,8 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,100 | $8,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | | |
| Au-198m | 2,30 d | F | 0,100 | $3,4 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,100 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Au-199 | 3,14 d | F | 0,100 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $4,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $6,8 \times 10^{-10}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,100 | $7,5 \times 10^{-10}$ | $7,6 \times 10^{-10}$ | | |
| Au-200 | 0,807 h | F | 0,100 | $1,7 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $6,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $3,5 \times 10^{-11}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,100 | $3,6 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ | | |
| Au-200m | 18,7 h | F | 0,100 | $3,2 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $6,9 \times 10^{-10}$ | $9,8 \times 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,100 | $7,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | | |
| Au-201 | 0,440 h | F | 0,100 | $9,2 \times 10^{-12}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $1,7 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,100 | $1,8 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | | |
| **Mercurio** | | | | | | | |
| Hg-193 | 3,50 h | F | 0,400 | $2,6 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $3,1 \times 10^{-11}$ |
| (orgánico) | | | | | | 0,400 | $6,6 \times 10^{-11}$ |
| Hg-193 | 3,50 h | F | 0,020 | $2,8 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ | 0,020 | $8,2 \times 10^{-11}$ |
| (inorgánico) | | M | 0,020 | $7,5 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | | |
| Hg-193m | 11,1 h | F | 0,400 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| (orgánico) | | | | | | 0,400 | $3,0 \times 10^{-10}$ |
| Hg-193m | 11,1 h | F | 0,020 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $4,0 \times 10^{-10}$ |
| (inorgánico) | | M | 0,020 | $2,6 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Hg-194 (orgánico) | $2{,}60 \times 10^2$ a | F | 0,400 | $1{,}5 \times 10^{-8}$ | $1{,}9 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $5{,}1 \times 10^{-8}$ |
| | | | | | | 0,400 | $2{,}1 \times 10^{-8}$ |
| Hg-194 (inorgánico) | $2{,}60 \times 10^2$ a | F | 0,020 | $1{,}3 \times 10^{-8}$ | $1{,}5 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $1{,}4 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $7{,}8 \times 10^{-9}$ | $5{,}3 \times 10^{-9}$ | | |
| Hg-195 (orgánico) | 9,90 h | F | 0,400 | $2{,}4 \times 10^{-11}$ | $4{,}4 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $3{,}4 \times 10^{-11}$ |
| | | | | | | 0,400 | $7{,}5 \times 10^{-11}$ |
| Hg-195 (inorgánico) | 9,90 h | F | 0,020 | $2{,}7 \times 10^{-11}$ | $4{,}8 \times 10^{-11}$ | 0,020 | $9{,}7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $7{,}2 \times 10^{-11}$ | $9{,}2 \times 10^{-11}$ | | |
| Hg-195m (orgánico) | 1,73 d | F | 0,400 | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | $2{,}2 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2{,}2 \times 10^{-10}$ |
| | | | | | | 0,400 | $4{,}1 \times 10^{-10}$ |
| Hg-195m (inorgánico) | 1,73 d | F | 0,020 | $1{,}5 \times 10^{-10}$ | $2{,}6 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $5{,}6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $5{,}1 \times 10^{-10}$ | $6{,}5 \times 10^{-10}$ | | |
| Hg-197 (orgánico) | 2,67 d | F | 0,400 | $5{,}0 \times 10^{-11}$ | $8{,}5 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $9{,}9 \times 10^{-11}$ |
| | | | | | | 0,400 | $1{,}7 \times 10^{-10}$ |
| Hg-197 (inorgánico) | 2,67 d | F | 0,020 | $6{,}0 \times 10^{-11}$ | $1{,}0 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $2{,}3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $2{,}9 \times 10^{-10}$ | $2{,}8 \times 10^{-10}$ | | |
| Hg-197m (orgánico) | 23,8 h | F | 0,400 | $1{,}0 \times 10^{-10}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1{,}5 \times 10^{-10}$ |
| | | | | | | 0,400 | $3{,}4 \times 10^{-10}$ |
| Hg-197m (inorgánico) | 23,8 h | F | 0,020 | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $2{,}1 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $4{,}7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $5{,}1 \times 10^{-10}$ | $6{,}6 \times 10^{-10}$ | | |
| Hg-199m (orgánico) | 0,710 h | F | 0,400 | $1{,}6 \times 10^{-11}$ | $2{,}7 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $2{,}8 \times 10^{-11}$ |
| | | | | | | 0,400 | $3{,}1 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Hg-199m | 0,710 h | F | 0,020 | $1,6 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | 0,020 | $3,1 \times 10^{-11}$ |
| (inorgánico) | | M | 0,020 | $3,3 \times 10^{-11}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | | |
| Hg-203 | 46,6 d | F | 0,400 | $5,7 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,9 \times 10^{-9}$ |
| (orgánico) | | | | | | 0,400 | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Hg-203 | 46,6 d | F | 0,020 | $4,7 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $5,4 \times 10^{-10}$ |
| (inorgánico) | | M | 0,020 | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | | |
| **Talio** | | | | | | | |
| Tl-194 | 0,550 h | F | 1,000 | $4,8 \times 10^{-12}$ | $8,9 \times 10^{-12}$ | 1,000 | $8,1 \times 10^{-12}$ |
| Tl-194m | 0,546 h | F | 1,000 | $2,0 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $4,0 \times 10^{-11}$ |
| Tl-195 | 1,16 h | F | 1,000 | $1,6 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $2,7 \times 10^{-11}$ |
| Tl-197 | 2,84 h | F | 1,000 | $1,5 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $2,3 \times 10^{-11}$ |
| Tl-198 | 5,30 h | F | 1,000 | $6,6 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $7,3 \times 10^{-11}$ |
| Tl-198m | 1,87 h | F | 1,000 | $4,0 \times 10^{-11}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| Tl-199 | 7,42 h | F | 1,000 | $2,0 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $2,6 \times 10^{-11}$ |
| Tl-200 | 1,09 d | F | 1,000 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| Tl-201 | 3,04 d | F | 1,000 | $4,7 \times 10^{-11}$ | $7,6 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $9,5 \times 10^{-11}$ |
| Tl-202 | 12,2 d | F | 1,000 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $4,5 \times 10^{-10}$ |
| Tl-204 | 3,78 a | F | 1,000 | $4,4 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| **Plomo** | | | | | | | |
| Pb-195m | 0,263 h | F | 0,200 | $1,7 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | 0,200 | $2,9 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Pb-198 | 2,40 h | F | 0,200 | $4,7 \times 10^{-11}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | 0,200 | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| Pb-199 | 1,50 h | F | 0,200 | $2,6 \times 10^{-11}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ | 0,200 | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| Pb-200 | 21,5 h | F | 0,200 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $4,0 \times 10^{-10}$ |
| Pb-201 | 9,40 h | F | 0,200 | $6,5 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| Pb-202 | $3,00 \times 10^{5}$ a | F | 0,200 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | 0,200 | $8,7 \times 10^{-9}$ |
| Pb-202m | 3,62 h | F | 0,200 | $6,7 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| Pb-203 | 2,17 d | F | 0,200 | $9,1 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| Pb-205 | $1,43 \times 10^{7}$ a | F | 0,200 | $3,4 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $2,8 \times 10^{-10}$ |
| Pb-209 | 3,25 h | F | 0,200 | $1,8 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | 0,200 | $5,7 \times 10^{-11}$ |
| Pb-210 | 22,3 a | F | 0,200 | $8,9 \times 10^{-7}$ | $1,1 \times 10^{-6}$ | 0,200 | $6,8 \times 10^{-7}$ |
| Pb-211 | 0,601 h | F | 0,200 | $3,9 \times 10^{-9}$ | $5,6 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $1,8 \times 10^{-10}$ |
| Pb-212 | 10,6 h | F | 0,200 | $1,9 \times 10^{-8}$ | $3,3 \times 10^{-8}$ | 0,200 | $5,9 \times 10^{-9}$ |
| Pb-214 | 0,447 h | F | 0,200 | $2,9 \times 10^{-9}$ | $4,8 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $1,4 \times 10^{-10}$ |
| **Bismuto** | | | | | | | |
| Bi-200 | 0,606 h | F | 0,050 | $2,4 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $5,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | $3,4 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-1}$ | | |
| Bi-201 | 1,80 h | F | 0,050 | $4,7 \times 10^{-11}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $7,0 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | | |
| Bi-202 | 1,67 h | F | 0,050 | $4,6 \times 10^{-11}$ | $8,4 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $8,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | $5,8 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Bi-203 | 11,8 h | F | 0,050 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $4,8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | | |
| Bi-205 | 15,3 d | F | 0,050 | $4,0 \times 10^{-10}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $9,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $9,2 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | | |
| Bi-206 | 6,24 d | F | 0,050 | $7,9 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,9 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | | |
| Bi-207 | 38,0 a | F | 0,050 | $5,2 \times 10^{-10}$ | $8,4 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | $5,2 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | | |
| Bi-210 | 5,01 d | F | 0,050 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | $8,4 \times 10^{-8}$ | $6,0 \times 10^{-8}$ | | |
| Bi-210m | $3,00 \times 10^{6}$ a | F | 0,050 | $4,5 \times 10^{-8}$ | $5,3 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $1,5 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,050 | $3,1 \times 10^{-6}$ | $2,1 \times 10^{-6}$ | | |
| Bi-212 | 1,01 h | F | 0,050 | $9,3 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $3,0 \times 10^{-8}$ | $3,9 \times 10^{-8}$ | | |
| Bi-213 | 0,761 h | F | 0,050 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $2,9 \times 10^{-8}$ | $4,1 \times 10^{-8}$ | | |
| Bi-214 | 0,332 h | F | 0,050 | $7,2 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $1,4 \times 10^{-8}$ | $2,1 \times 10^{-8}$ | | |
| **Polonio** | | | | | | | |
| Po-203 | 0,612 h | F | 0,100 | $2,5 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $5,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $3,6 \times 10^{-11}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Po-205 | 1,80 h | F | 0,100 | $3,5 \times 10^{-11}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $5,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $6,4 \times 10^{-11}$ | $8,9 \times 10^{-11}$ | | |
| Po-207 | 5,83 h | F | 0,100 | $6,3 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $8,4 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | | |
| Po-210 | 138 d | F | 0,100 | $6,0 \times 10^{-7}$ | $7,1 \times 10^{-7}$ | 0,100 | $2,4 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,100 | $3,0 \times 10^{-6}$ | $2,2 \times 10^{-6}$ | | |
| **Ástato** | | | | | | | |
| At-207 | 1,80 h | F | 1,000 | $3,5 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | | |
| At-211 | 7,21 h | F | 1,000 | $1,6 \times 10^{-8}$ | $2,7 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $1,1 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 1,000 | $9,8 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ | | |
| **Francio** | | | | | | | |
| Fr-222 | 0,240 h | F | 1,000 | $1,4 \times 10^{-8}$ | $2,1 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $7,1 \times 10^{-10}$ |
| Fr-223 | 0,363 h | F | 1,000 | $9,1 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $2,3 \times 10^{-9}$ |
| **Radio** | | | | | | | |
| Ra-223 | 11,4 d | M | 0,200 | $6,9 \times 10^{-6}$ | $5,7 \times 10^{-6}$ | 0,200 | $1,0 \times 10^{-7}$ |
| Ra-224 | 3,66 d | M | 0,200 | $2,9 \times 10^{-6}$ | $2,4 \times 10^{-6}$ | 0,200 | $6,5 \times 10^{-8}$ |
| Ra-225 | 14,8 d | M | 0,200 | $5,8 \times 10^{-6}$ | $4,8 \times 10^{-6}$ | 0,200 | $9,5 \times 10^{-8}$ |
| Ra-226 | $1,60 \times 10^{3}$ a | M | 0,200 | $3,2 \times 10^{-6}$ | $2,2 \times 10^{-6}$ | 0,200 | $2,8 \times 10^{-7}$ |
| Ra-227 | 0,703 h | M | 0,200 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $8,4 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Ra-228 | 5,75 a | M | 0,200 | $2,6 \times 10^{-6}$ | $1,7 \times 10^{-6}$ | 0,200 | $6,7 \times 10^{-7}$ |
| **Actinio** | | | | | | | |
| Ac-224 | 2,90 h | F | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-7}$ | $8,9 \times 10^{-8}$ | | |
| | | S | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-7}$ | $9,9 \times 10^{-8}$ | | |
| Ac-225 | 10,0 d | F | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,7 \times 10^{-7}$ | $1,0 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ |
| | | M | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,9 \times 10^{-6}$ | $5,7 \times 10^{-6}$ | | |
| | | S | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,9 \times 10^{-6}$ | $6,5 \times 10^{-6}$ | | |
| Ac-226 | 1,21 d | F | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,5 \times 10^{-8}$ | $2,2 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ |
| | | M | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-6}$ | $9,2 \times 10^{-7}$ | | |
| | | S | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-6}$ | $1,0 \times 10^{-6}$ | | |
| Ac-227 | 21,8 a | F | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,4 \times 10^{-4}$ | $6,3 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-6}$ |
| | | M | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,1 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-4}$ | | |
| | | S | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,6 \times 10^{-5}$ | $4,7 \times 10^{-5}$ | | |
| Ac-228 | 6,13 h | F | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,5 \times 10^{-8}$ | $2,9 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | | |
| | | S | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | | |
| **Torio** | | | | | | | |
| Th-226 | 0,515 h | M | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,5 \times 10^{-8}$ | $7,4 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $2,0 \times 10^{-4}$ | $5,9 \times 10^{-8}$ | $7,8 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-4}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Th-227 | 18,7 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}8 \times 10^{-6}$ | $6{,}2 \times 10^{-6}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}9 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $2{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}6 \times 10^{-6}$ | $7{,}6 \times 10^{-6}$ | $2{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}4 \times 10^{-9}$ |
| Th-228 | 1,91 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}1 \times 10^{-5}$ | $2{,}3 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}0 \times 10^{-8}$ |
| | | S | $2{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}9 \times 10^{-5}$ | $3{,}2 \times 10^{-5}$ | $2{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}5 \times 10^{-8}$ |
| Th-229 | $7{,}34 \times 10^{3}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}9 \times 10^{-5}$ | $6{,}9 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}8 \times 10^{-7}$ |
| | | S | $2{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}5 \times 10^{-5}$ | $4{,}8 \times 10^{-5}$ | $2{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-7}$ |
| Th-230 | $7{,}70 \times 10^{4}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}0 \times 10^{-5}$ | $2{,}8 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-7}$ |
| | | S | $2{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-5}$ | $7{,}2 \times 10^{-6}$ | $2{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}7 \times 10^{-8}$ |
| Th-231 | 1,06 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}9 \times 10^{-10}$ | $3{,}7 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}4 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $2{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}2 \times 10^{-10}$ | $4{,}0 \times 10^{-10}$ | $2{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}4 \times 10^{-10}$ |
| Th-232 | $1{,}40 \times 10^{10}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}2 \times 10^{-5}$ | $2{,}9 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}2 \times 10^{-7}$ |
| | | S | $2{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}3 \times 10^{-5}$ | $1{,}2 \times 10^{-5}$ | $2{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}2 \times 10^{-8}$ |
| Th-234 | 24,1 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}3 \times 10^{-9}$ | $5{,}3 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}4 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $2{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}3 \times 10^{-9}$ | $5{,}8 \times 10^{-9}$ | $2{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}4 \times 10^{-9}$ |
| **Protactinio** | | | | | | | |
| Pa-227 | 0,638 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}0 \times 10^{-8}$ | $9{,}0 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}5 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}6 \times 10^{-8}$ | $9{,}7 \times 10^{-8}$ | | |
| Pa-228 | 22,0 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}9 \times 10^{-8}$ | $4{,}6 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}8 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}9 \times 10^{-8}$ | $5{,}1 \times 10^{-8}$ | | |
| Pa-230 | 17,4 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}6 \times 10^{-7}$ | $4{,}6 \times 10^{-7}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}1 \times 10^{-7}$ | $5{,}7 \times 10^{-7}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Pa-231 | $3{,}27 \times 10^4$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-4}$ | $8{,}9 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}1 \times 10^{-7}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}2 \times 10^{-5}$ | $1{,}7 \times 10^{-5}$ | | |
| Pa-232 | 1,31 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}5 \times 10^{-9}$ | $6{,}8 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}2 \times 10^{-9}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | | |
| Pa-233 | 27,0 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}1 \times 10^{-9}$ | $2{,}8 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}7 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}7 \times 10^{-9}$ | $3{,}2 \times 10^{-9}$ | | |
| Pa-234 | 6,70 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}8 \times 10^{-10}$ | $5{,}5 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}0 \times 10^{-10}$ | $5{,}8 \times 10^{-10}$ | | |
| **Uranio** | | | | | | | |
| U-230 | 20,8 d | F | 0,020 | $3{,}6 \times 10^{-7}$ | $4{,}2 \times 10^{-7}$ | 0,020 | $5{,}5 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | $1{,}2 \times 10^{-5}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | 0,002 | $2{,}8 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,002 | $1{,}5 \times 10^{-5}$ | $1{,}2 \times 10^{-5}$ | | |
| U-231 | 4,20 d | F | 0,020 | $8{,}3 \times 10^{-11}$ | $1{,}4 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $2{,}8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $3{,}4 \times 10^{-10}$ | $3{,}7 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $2{,}8 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,002 | $3{,}7 \times 10^{-10}$ | $4{,}0 \times 10^{-10}$ | | |
| U-232 | 72,0 a | F | 0,020 | $4{,}0 \times 10^{-6}$ | $4{,}7 \times 10^{-6}$ | 0,020 | $3{,}3 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,020 | $7{,}2 \times 10^{-6}$ | $4{,}8 \times 10^{-6}$ | 0,002 | $3{,}7 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,002 | $3{,}5 \times 10^{-5}$ | $2{,}6 \times 10^{-5}$ | | |
| U-233 | $1{,}58 \times 10^5$ a | F | 0,020 | $5{,}7 \times 10^{-7}$ | $6{,}6 \times 10^{-7}$ | 0,020 | $5{,}0 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | $3{,}2 \times 10^{-6}$ | $2{,}2 \times 10^{-6}$ | 0,002 | $8{,}5 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,002 | $8{,}7 \times 10^{-6}$ | $6{,}9 \times 10^{-6}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| U-234 | $2{,}44 \times 10^5$ a | F | 0,020 | $5{,}5 \times 10^{-7}$ | $6{,}4 \times 10^{-7}$ | 0,020 | $4{,}9 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | $3{,}1 \times 10^{-6}$ | $2{,}1 \times 10^{-6}$ | 0,002 | $8{,}3 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,002 | $8{,}5 \times 10^{-6}$ | $6{,}8 \times 10^{-6}$ | | |
| U-235 | $7{,}04 \times 10^8$ a | F | 0,020 | $5{,}1 \times 10^{-7}$ | $6{,}0 \times 10^{-7}$ | 0,020 | $4{,}6 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | $2{,}8 \times 10^{-6}$ | $1{,}8 \times 10^{-6}$ | 0,002 | $8{,}3 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,002 | $7{,}7 \times 10^{-6}$ | $6{,}1 \times 10^{-6}$ | | |
| U-236 | $2{,}34 \times 10^7$ a | F | 0,020 | $5{,}2 \times 10^{-7}$ | $6{,}1 \times 10^{-7}$ | 0,020 | $4{,}6 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | $2{,}9 \times 10^{-6}$ | $1{,}9 \times 10^{-6}$ | 0,002 | $7{,}9 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,002 | $7{,}9 \times 10^{-6}$ | $6{,}3 \times 10^{-6}$ | | |
| U-237 | 6,75 d | F | 0,020 | $1{,}9 \times 10^{-10}$ | $3{,}3 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $7{,}6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $7{,}7 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,002 | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $1{,}7 \times 10^{-9}$ | | |
| U-238 | $4{,}47 \times 10^9$ a | F | 0,020 | $4{,}9 \times 10^{-7}$ | $5{,}8 \times 10^{-7}$ | 0,020 | $4{,}4 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | $2{,}6 \times 10^{-6}$ | $1{,}6 \times 10^{-6}$ | 0,002 | $7{,}6 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,002 | $7{,}3 \times 10^{-6}$ | $5{,}7 \times 10^{-6}$ | | |
| U-239 | 0,392 h | F | 0,020 | $1{,}1 \times 10^{-11}$ | $1{,}8 \times 10^{-11}$ | 0,020 | $2{,}7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $2{,}3 \times 10^{-11}$ | $3{,}3 \times 10^{-11}$ | 0,002 | $2{,}8 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,002 | $2{,}4 \times 10^{-11}$ | $3{,}5 \times 10^{-11}$ | | |
| U-240 | 14,1 h | F | 0,020 | $2{,}1 \times 10^{-10}$ | $3{,}7 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $1{,}1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $5{,}3 \times 10^{-10}$ | $7{,}9 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $1{,}1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,002 | $5{,}7 \times 10^{-10}$ | $8{,}4 \times 10^{-10}$ | | |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| **Neptunio** | | | | | | | |
| Np-232 | 0,245 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}7 \times 10^{-11}$ | $3{,}5 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}7 \times 10^{-12}$ |
| Np-233 | 0,603 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}7 \times 10^{-12}$ | $3{,}0 \times 10^{-12}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}2 \times 10^{-12}$ |
| Np-234 | 4,40 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}4 \times 10^{-10}$ | $7{,}3 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}1 \times 10^{-10}$ |
| Np-235 | 1,08 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}0 \times 10^{-10}$ | $2{,}7 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}3 \times 10^{-11}$ |
| Np-236 | $1{,}15 \times 10^{5}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}0 \times 10^{-6}$ | $2{,}0 \times 10^{-6}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}7 \times 10^{-8}$ |
| Np-236m | 22,5 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}0 \times 10^{-9}$ | $3{,}6 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}9 \times 10^{-10}$ |
| Np-237 | $2{,}14 \times 10^{6}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-5}$ | $1{,}5 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-7}$ |
| Np-238 | 2,12 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}7 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}1 \times 10^{-10}$ |
| Np-239 | 2,36 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}0 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}0 \times 10^{-10}$ |
| Np-240 | 1,08 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}7 \times 10^{-11}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}2 \times 10^{-11}$ |
| **Plutonio** | | | | | | | |
| Pu-234 | 8,80 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}9 \times 10^{-8}$ | $1{,}6 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $2{,}2 \times 10^{-8}$ | $1{,}8 \times 10^{-8}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $1{,}5 \times 10^{-10}$ |
| | | | | | | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ |
| Pu-235 | 0,422 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}5 \times 10^{-12}$ | $2{,}5 \times 10^{-12}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-12}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $1{,}6 \times 10^{-12}$ | $2{,}6 \times 10^{-12}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $2{,}1 \times 10^{-12}$ |
| | | | | | | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-12}$ |
| Pu-236 | 2,85 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}8 \times 10^{-5}$ | $1{,}3 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}6 \times 10^{-8}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $9{,}6 \times 10^{-6}$ | $7{,}4 \times 10^{-6}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $6{,}3 \times 10^{-9}$ |
| | | | | | | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-8}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Pu-237 | 45,3 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}3 \times 10^{-10}$ | $2{,}9 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $3{,}6 \times 10^{-10}$ | $3{,}0 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $1{,}0 \times 10^{-10}$ |
| | | | | | | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}0 \times 10^{-10}$ |
| Pu-238 | 87,7 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}3 \times 10^{-5}$ | $3{,}0 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}3 \times 10^{-7}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $1{,}5 \times 10^{-5}$ | $1{,}1 \times 10^{-5}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $8{,}8 \times 10^{-9}$ |
| | | | | | | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}9 \times 10^{-8}$ |
| Pu-239 | $2{,}41 \times 10^{4}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}7 \times 10^{-5}$ | $3{,}2 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-7}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $1{,}5 \times 10^{-5}$ | $8{,}3 \times 10^{-6}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $9{,}0 \times 10^{-9}$ |
| | | | | | | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}3 \times 10^{-8}$ |
| Pu-240 | $6{,}54 \times 10^{3}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}7 \times 10^{-5}$ | $3{,}2 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-7}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $1{,}5 \times 10^{-5}$ | $8{,}3 \times 10^{-6}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $9{,}0 \times 10^{-9}$ |
| | | | | | | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}3 \times 10^{-8}$ |
| Pu-241 | 14,4 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}5 \times 10^{-7}$ | $5{,}8 \times 10^{-7}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}7 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $1{,}6 \times 10^{-7}$ | $8{,}4 \times 10^{-8}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ |
| | | | | | | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}6 \times 10^{-10}$ |
| Pu-242 | $3{,}76 \times 10^{5}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}4 \times 10^{-5}$ | $3{,}1 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}4 \times 10^{-7}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $1{,}4 \times 10^{-5}$ | $7{,}7 \times 10^{-6}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $8{,}6 \times 10^{-9}$ |
| | | | | | | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}0 \times 10^{-8}$ |
| Pu-243 | 4,95 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}2 \times 10^{-11}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $8{,}5 \times 10^{-11}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $8{,}5 \times 10^{-11}$ |
| | | | | | | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}5 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Pu-244 | $8{,}26 \times 10^7$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}4 \times 10^{-5}$ | $3{,}0 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}4 \times 10^{-7}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $1{,}3 \times 10^{-5}$ | $7{,}4 \times 10^{-6}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $1{,}1 \times 10^{-8}$ |
| | | | | | | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}2 \times 10^{-8}$ |
| Pu-245 | 10,5 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}5 \times 10^{-10}$ | $6{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $4{,}8 \times 10^{-10}$ | $6{,}5 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $7{,}2 \times 10^{-10}$ |
| | | | | | | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}2 \times 10^{-10}$ |
| Pu-246 | 10,9 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}0 \times 10^{-9}$ | $6{,}5 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}3 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $7{,}6 \times 10^{-9}$ | $7{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $3{,}3 \times 10^{-9}$ |
| | | | | | | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}3 \times 10^{-9}$ |
| **Americio** | | | | | | | |
| Am-237 | 1,22 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-11}$ | $3{,}6 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}8 \times 10^{-11}$ |
| Am-238 | 1,63 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}5 \times 10^{-11}$ | $6{,}6 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}2 \times 10^{-11}$ |
| Am-239 | 11,9 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}2 \times 10^{-10}$ | $2{,}9 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}4 \times 10^{-10}$ |
| Am-240 | 2,12 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}4 \times 10^{-10}$ | $5{,}9 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}8 \times 10^{-10}$ |
| Am-241 | $4{,}32 \times 10^2$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}9 \times 10^{-5}$ | $2{,}7 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-7}$ |
| Am-242 | 16,0 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-8}$ | $1{,}2 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}0 \times 10^{-10}$ |
| Am-242m | $1{,}52 \times 10^2$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}5 \times 10^{-5}$ | $2{,}4 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}9 \times 10^{-7}$ |
| Am-243 | $7{,}38 \times 10^3$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}9 \times 10^{-5}$ | $2{,}7 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-7}$ |
| Am-244 | 10,1 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}6 \times 10^{-10}$ |
| Am-244m | 0,433 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}9 \times 10^{-11}$ | $6{,}2 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}9 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Am-245 | 2,05 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}3 \times 10^{-11}$ | $7{,}6 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}2 \times 10^{-11}$ |
| Am-246 | 0,650 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}8 \times 10^{-11}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}8 \times 10^{-11}$ |
| Am-246m | 0,417 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}3 \times 10^{-11}$ | $3{,}8 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}4 \times 10^{-11}$ |
| **Curio** | | | | | | | |
| Cm-238 | 2,40 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}1 \times 10^{-9}$ | $4{,}8 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}0 \times 10^{-11}$ |
| Cm-240 | 27,0 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}9 \times 10^{-6}$ | $2{,}3 \times 10^{-6}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}6 \times 10^{-9}$ |
| Cm-241 | 32,8 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}4 \times 10^{-8}$ | $2{,}6 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}1 \times 10^{-10}$ |
| Cm-242 | 163 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}8 \times 10^{-6}$ | $3{,}7 \times 10^{-6}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-8}$ |
| Cm-243 | 28,5 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}9 \times 10^{-5}$ | $2{,}0 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}5 \times 10^{-7}$ |
| Cm-244 | 18,1 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-5}$ | $1{,}7 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-7}$ |
| Cm-245 | $8{,}50 \times 10^{3}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}0 \times 10^{-5}$ | $2{,}7 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-7}$ |
| Cm-246 | $4{,}73 \times 10^{3}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}0 \times 10^{-5}$ | $2{,}7 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-7}$ |
| Cm-247 | $1{,}56 \times 10^{7}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}6 \times 10^{-5}$ | $2{,}5 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}9 \times 10^{-7}$ |
| Cm-248 | $3{,}39 \times 10^{5}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}4 \times 10^{-4}$ | $9{,}5 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}7 \times 10^{-7}$ |
| Cm-249 | 1,07 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}2 \times 10^{-11}$ | $5{,}1 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}1 \times 10^{-11}$ |
| Cm-250 | $6{,}90 \times 10^{3}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}9 \times 10^{-4}$ | $5{,}4 \times 10^{-4}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}4 \times 10^{-6}$ |
| **Berkelio** | | | | | | | |
| Bk-245 | 4,94 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}7 \times 10^{-10}$ |
| Bk-246 | 1,83 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}4 \times 10^{-10}$ | $4{,}6 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}8 \times 10^{-10}$ |
| Bk-247 | $1{,}38 \times 10^{3}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}5 \times 10^{-5}$ | $4{,}5 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}5 \times 10^{-7}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| Bk-249 | 320 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}5 \times 10^{-7}$ | $1{,}0 \times 10^{-7}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}7 \times 10^{-10}$ |
| Bk-250 | 3,22 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}6 \times 10^{-10}$ | $7{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}4 \times 10^{-10}$ |
| **Californio** | | | | | | | |
| Cf-244 | 0,323 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-8}$ | $1{,}8 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}0 \times 10^{-11}$ |
| Cf-246 | 1,49 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}2 \times 10^{-7}$ | $3{,}5 \times 10^{-7}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}3 \times 10^{-9}$ |
| Cf-248 | 334 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}2 \times 10^{-6}$ | $6{,}1 \times 10^{-6}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}8 \times 10^{-8}$ |
| Cf-249 | $3{,}50 \times 10^{2}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}6 \times 10^{-5}$ | $4{,}5 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}5 \times 10^{-7}$ |
| Cf-250 | 13,1 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}2 \times 10^{-5}$ | $2{,}2 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-7}$ |
| Cf-251 | $8{,}98 \times 10^{2}$ a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}7 \times 10^{-5}$ | $4{,}6 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}6 \times 10^{-7}$ |
| Cf-252 | 2,64 a | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}8 \times 10^{-5}$ | $1{,}3 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}0 \times 10^{-8}$ |
| Cf-253 | 17,8 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-6}$ | $1{,}0 \times 10^{-6}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ |
| Cf-254 | 60,5 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}7 \times 10^{-5}$ | $2{,}2 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}0 \times 10^{-7}$ |
| **Einstenio** | | | | | | | |
| Es-250 | 2,10 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}9 \times 10^{-10}$ | $4{,}2 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-11}$ |
| Es-251 | 1,38 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}7 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}7 \times 10^{-10}$ |
| Es-253 | 20,5 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-6}$ | $2{,}1 \times 10^{-6}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}1 \times 10^{-9}$ |
| Es-254 | 276 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}0 \times 10^{-6}$ | $6{,}0 \times 10^{-6}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}8 \times 10^{-8}$ |
| Es-254m | 1,64 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}4 \times 10^{-7}$ | $3{,}7 \times 10^{-7}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}2 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2A. TRABAJADORES: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Inhalación | | | | Ingestión | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)_{1\ \mu m}$ | $e(g)_{5\ \mu m}$ | $f_1$ | $e(g)$ |
| **Fermio** | | | | | | | |
| Fm-252 | 22,7 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}0 \times 10^{-7}$ | $2{,}6 \times 10^{-7}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}7 \times 10^{-9}$ |
| Fm-253 | 3,00 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}7 \times 10^{-7}$ | $3{,}0 \times 10^{-7}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}1 \times 10^{-10}$ |
| Fm-254 | 3,24 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}6 \times 10^{-8}$ | $7{,}7 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}4 \times 10^{-10}$ |
| Fm-255 | 20,1 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-7}$ | $2{,}6 \times 10^{-7}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-9}$ |
| Fm-257 | 101 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}6 \times 10^{-6}$ | $5{,}2 \times 10^{-6}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}5 \times 10^{-8}$ |
| **Mendelevio** | | | | | | | |
| Md-257 | 5,20 h | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}3 \times 10^{-8}$ | $2{,}0 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ |
| Md-258 | 55,0 d | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}5 \times 10^{-6}$ | $4{,}4 \times 10^{-6}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-8}$ |

[a] m y m′ denotan estados metaestables del radionucleido. El estado metaestable m′ es de mayor energía que el estado metaestable m.

**Nota:** los tipos F, M y S indican, respectivamente, una absorción rápida, moderada y lenta desde el pulmón. $f_1$: factor de transferencia intestinal; $e(g)$: dosis efectiva por unidad de incorporación por grupo de edad.

CUADRO III.2B. COMPUESTOS Y VALORES DEL FACTOR DE TRANSFERENCIA INTESTINAL $f_1$ USADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INGESTIÓN EN EL CASO DE LOS TRABAJADORES

| Elemento | Factor de transferencia intestinal $f_1$ | Compuestos |
|---|---|---|
| Hidrógeno | 1,000 | Agua tritiada (ingerida) |
| | 1,000 | Tritio ligado orgánicamente |
| Berilio | 0,005 | Todos los compuestos |
| Carbono | 1,000 | Compuestos orgánicos marcados |
| Flúor | 1,000 | Todos los compuestos |
| Sodio | 1,000 | Todos los compuestos |
| Magnesio | 0,500 | Todos los compuestos |
| Aluminio | 0,010 | Todos los compuestos |
| Silicio | 0,010 | Todos los compuestos |
| Fósforo | 0,800 | Todos los compuestos |
| Azufre | 0,800 | Compuestos inorgánicos |
| | 0,100 | Elemento azufre |
| | 1,000 | Azufre orgánico |
| Cloro | 1,000 | Todos los compuestos |
| Potasio | 1,000 | Todos los compuestos |
| Calcio | 0,300 | Todos los compuestos |
| Escandio | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Titanio | 0,010 | Todos los compuestos |
| Vanadio | 0,010 | Todos los compuestos |
| Cromo | 0,100 | Compuestos hexavalentes |
| | 0,010 | Compuestos trivalentes |
| Manganeso | 0,100 | Todos los compuestos |
| Hierro | 0,100 | Todos los compuestos |
| Cobalto | 0,100 | Todos los compuestos no especificados |
| | 0,050 | Óxidos, hidróxidos y compuestos inorgánicos |
| Níquel | 0,050 | Todos los compuestos |
| Cobre | 0,500 | Todos los compuestos |

CUADRO III.2B. COMPUESTOS Y VALORES DEL FACTOR DE TRANSFERENCIA INTESTINAL $f_1$ USADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INGESTIÓN EN EL CASO DE LOS TRABAJADORES (cont.)

| Elemento | Factor de transferencia intestinal $f_1$ | Compuestos |
|---|---|---|
| Zinc | 0,500 | Todos los compuestos |
| Galio | 0,001 | Todos los compuestos |
| Germanio | 1,000 | Todos los compuestos |
| Arsénico | 0,500 | Todos los compuestos |
| Selenio | 0,800<br>0,050 | Todos los compuestos no especificados<br>Elemento selenio y seleniuros |
| Bromo | 1,000 | Todos los compuestos |
| Rubidio | 1,000 | Todos los compuestos |
| Estroncio | 0,300<br>0,010 | Todos los compuestos no especificados<br>Titanato de estroncio ($SrTiO_3$) |
| Itrio | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Circonio | 0,002 | Todos los compuestos |
| Niobio | 0,010 | Todos los compuestos |
| Molibdeno | 0,800<br>0,050 | Todos los compuestos no especificados<br>Sulfuro de molibdeno |
| Tecnecio | 0,800 | Todos los compuestos |
| Rutenio | 0,050 | Todos los compuestos |
| Rodio | 0,050 | Todos los compuestos |
| Paladio | 0,005 | Todos los compuestos |
| Plata | 0,050 | Todos los compuestos |
| Cadmio | 0,050 | Todos los compuestos inorgánicos |
| Indio | 0,020 | Todos los compuestos |
| Estaño | 0,020 | Todos los compuestos |
| Antimonio | 0,100 | Todos los compuestos |
| Telurio | 0,300 | Todos los compuestos |
| Yodo | 1,000 | Todos los compuestos |
| Cesio | 1,000 | Todos los compuestos |

CUADRO III.2B. COMPUESTOS Y VALORES DEL FACTOR DE TRANSFERENCIA INTESTINAL $f_1$ USADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INGESTIÓN EN EL CASO DE LOS TRABAJADORES (cont.)

| Elemento | Factor de transferencia intestinal $f_1$ | Compuestos |
|---|---|---|
| Bario | 0,100 | Todos los compuestos |
| Lantano | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Cerio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Praseodimio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Neodimio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Prometio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Samario | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Europio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Gadolinio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Terbio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Disprosio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Holmio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Erbio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Tulio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Iterbio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Lutecio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Hafnio | 0,002 | Todos los compuestos |
| Tantalio | 0,001 | Todos los compuestos |
| Tungsteno | 0,300<br>0,010 | Todos los compuestos no especificados<br>Ácido túngstico |
| Renio | 0,800 | Todos los compuestos |
| Osmio | 0,010 | Todos los compuestos |
| Iridio | 0,010 | Todos los compuestos |
| Platino | 0,010 | Todos los compuestos |
| Oro | 0,100 | Todos los compuestos |
| Mercurio | 0,020 | Todos los compuestos inorgánicos |

CUADRO III.2B. COMPUESTOS Y VALORES DEL FACTOR DE TRANSFERENCIA INTESTINAL $f_1$ USADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INGESTIÓN EN EL CASO DE LOS TRABAJADORES (cont.)

| Elemento | Factor de transferencia intestinal $f_1$ | Compuestos |
|---|---|---|
| Mercurio | 1,000<br>0,400 | Metilo de mercurio<br>Todos los compuestos orgánicos no especificados |
| Talio | 1,000 | Todos los compuestos |
| Plomo | 0,200 | Todos los compuestos |
| Bismuto | 0,050 | Todos los compuestos |
| Polonio | 0,100 | Todos los compuestos |
| Ástato | 1,000 | Todos los compuestos |
| Francio | 1,000 | Todos los compuestos |
| Radio | 0,200 | Todos los compuestos |
| Actinio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Torio | $5{,}0 \times 10^{-4}$<br>$2{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos no especificados<br>Óxidos e hidróxidos |
| Protactinio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Uranio | 0,020<br>0,002 | Todos los compuestos no especificados<br>La mayoría de los compuestos tetravalentes, p.ej. $UO_2$, $U_3O_8$, $UF_4$ |
| Neptunio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Plutonio | $5{,}0 \times 10^{-4}$<br>$1{,}0 \times 10^{-4}$<br>$1{,}0 \times 10^{-5}$ | Todos los compuestos no especificados<br>Nitratos<br>Óxidos insolubles |
| Americio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Curio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Berkelio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Californio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Einstenio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Fermio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Mendelevio | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |

CUADRO III.2C. COMPUESTOS, TIPOS DE ABSORCIÓN PULMONAR Y VALORES DEL FACTOR DE TRANSFERENCIA INTESTINAL $f_1$ USADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INHALACIÓN EN EL CASO DE LOS TRABAJADORES

| Elemento | Tipo(s) de absorción | Factor de transferencia intestinal $f_1$ | Compuestos |
|---|---|---|---|
| Berilio | M | 0,005 | Todos los compuestos no especificados |
| | S | 0,005 | Óxidos, haluros y nitratos |
| Flúor | F | 1,000 | Determinados por el catión combinante |
| | M | 1,000 | Determinados por el catión combinante |
| | S | 1,000 | Determinados por el catión combinante |
| Sodio | F | 1,000 | Todos los compuestos |
| Magnesio | F | 0,500 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,500 | Óxidos, hidróxidos, carburos, haluros y nitratos |
| Aluminio | F | 0,010 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,010 | Óxidos, hidróxidos, carburos, haluros, nitratos y aluminio metálico |
| Silicio | F | 0,010 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,010 | Óxidos, hidróxidos, carburos y nitratos |
| | S | 0,010 | Vidrio de aluminosilicatos en aerosol |
| Fósforo | F | 0,800 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,800 | Algunos fosfatos: determinados por el catión combinante |

CUADRO III.2C. COMPUESTOS, TIPOS DE ABSORCIÓN PULMONAR Y VALORES DEL FACTOR DE TRANSFERENCIA INTESTINAL $f_1$ USADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INHALACIÓN EN EL CASO DE LOS TRABAJADORES (cont.)

| Elemento | Tipo(s) de absorción | Factor de transferencia intestinal $f_1$ | Compuestos |
|---|---|---|---|
| Azufre | F | 0,800 | Sulfuros y sulfatos: determinados por el catión combinante |
| | M | 0,800 | Elemento azufre; sulfuros y sulfatos: determinados por el catión combinante |
| Cloro | F | 1,000 | Determinados por el catión combinante |
| | M | 1,000 | Determinados por el catión combinante |
| Potasio | F | 1,000 | Todos los compuestos |
| Calcio | M | 0,300 | Todos los compuestos |
| Escandio | S | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Titanio | F | 0,010 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,010 | Óxidos, hidróxidos, carburos, haluros y nitratos |
| | S | 0,010 | Titanato de estroncio ($SrTiO_3$) |
| Vanadio | F | 0,010 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,010 | Óxidos, hidróxidos, carburos y haluros |
| Cromo | F | 0,100 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,100 | Haluros y nitratos |
| | S | 0,100 | Óxidos e hidróxidos |

CUADRO III.2C. COMPUESTOS, TIPOS DE ABSORCIÓN PULMONAR Y VALORES DEL FACTOR DE TRANSFERENCIA INTESTINAL $f_1$ USADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INHALACIÓN EN EL CASO DE LOS TRABAJADORES (cont.)

| Elemento | Tipo(s) de absorción | Factor de transferencia intestinal $f_1$ | Compuestos |
|---|---|---|---|
| Manganeso | F | 0,100 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,100 | Óxidos, hidróxidos, haluros y nitratos |
| Hierro | F | 0,100 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,100 | Óxidos, hidróxidos y haluros |
| Cobalto | M | 0,100 | Todos los compuestos no especificados |
| | S | 0,050 | Óxidos, hidróxidos, haluros y nitratos |
| Níquel | F | 0,050 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,050 | Óxidos, hidróxidos y carburos |
| Cobre | F | 0,500 | Todos los compuestos inorgánicos no especificados |
| | M | 0,500 | Sulfuros, haluros y nitratos |
| | S | 0,500 | Óxidos e hidróxidos |
| Zinc | S | 0,500 | Todos los compuestos |
| Galio | F | 0,001 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,001 | Óxidos, hidróxidos, carburos, haluros y nitratos |

CUADRO III.2C. COMPUESTOS, TIPOS DE ABSORCIÓN PULMONAR Y VALORES DEL FACTOR DE TRANSFERENCIA INTESTINAL $f_1$ USADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INHALACIÓN EN EL CASO DE LOS TRABAJADORES (cont.)

| Elemento | Tipo(s) de absorción | Factor de transferencia intestinal $f_1$ | Compuestos |
|---|---|---|---|
| Germanio | F | 1,000 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 1,000 | Óxidos, sulfuros y haluros |
| Arsénico | M | 0,500 | Todos los compuestos |
| Selenio | F | 0,800 | Todos los compuestos inorgánicos no especificados |
| | M | 0,800 | Elemento selenio, óxidos, hidróxidos y carburos |
| Bromo | F | 1,000 | Determinados por el catión combinante |
| | M | 1,000 | Determinados por el catión combinante |
| Rubidio | F | 1,000 | Todos los compuestos |
| Estroncio | F | 0,300 | Todos los compuestos no especificados |
| | S | 0,010 | Titanato de estroncio ($SrTiO_3$) |
| Itrio | M | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos no especificados |
| | S | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | Óxidos e hidróxidos |
| Circonio | F | 0,002 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,002 | Óxidos, hidróxidos, haluros y nitratos |
| | S | 0,002 | Carburo de circonio |

CUADRO III.2C. COMPUESTOS, TIPOS DE ABSORCIÓN PULMONAR Y VALORES DEL FACTOR DE TRANSFERENCIA INTESTINAL $f_1$ USADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INHALACIÓN EN EL CASO DE LOS TRABAJADORES (cont.)

| Elemento | Tipo(s) de absorción | Factor de transferencia intestinal $f_1$ | Compuestos |
|---|---|---|---|
| Niobio | M | 0,010 | Todos los compuestos no especificados |
| | S | 0,010 | Óxidos e hidróxidos |
| Molibdeno | F | 0,800 | Todos los compuestos no especificados |
| | S | 0,050 | Sulfuro de molibdeno, óxidos e hidróxidos |
| Tecnecio | F | 0,800 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,800 | Óxidos, hidróxidos, haluros y nitratos |
| Rutenio | F | 0,050 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,050 | Haluros |
| | S | 0,050 | Óxidos e hidróxidos |
| Rodio | F | 0,050 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,050 | Haluros |
| | S | 0,050 | Óxidos e hidróxidos |
| Paladio | F | 0,005 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,005 | Nitratos y haluros |
| | S | 0,005 | Óxidos e hidróxidos |

CUADRO III.2C. COMPUESTOS, TIPOS DE ABSORCIÓN PULMONAR Y VALORES DEL FACTOR DE TRANSFERENCIA INTESTINAL $f_1$ USADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INHALACIÓN EN EL CASO DE LOS TRABAJADORES (cont.)

| Elemento | Tipo(s) de absorción | Factor de transferencia intestinal $f_1$ | Compuestos |
|---|---|---|---|
| Plata | F | 0,050 | Todos los compuestos no especificados y plata metálica |
| | M | 0,050 | Nitratos y sulfuros |
| | S | 0,050 | Óxidos, hidróxidos y carburos |
| Cadmio | F | 0,050 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,050 | Sulfuros, haluros y nitratos |
| | S | 0,050 | Óxidos e hidróxidos |
| Indio | F | 0,020 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,020 | Óxidos, hidróxidos, haluros y nitratos |
| Estaño | F | 0,020 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,020 | Fosfato de estaño, sulfuros, óxidos, hidróxidos, haluros y nitratos |
| Antimonio | F | 0,100 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,010 | Óxidos, hidróxidos, haluros, sulfuros, sulfatos y nitratos |
| Telurio | F | 0,300 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,300 | Óxidos, hidróxidos y nitratos |
| Yodo | F | 1,000 | Todos los compuestos |

CUADRO III.2C. COMPUESTOS, TIPOS DE ABSORCIÓN PULMONAR Y VALORES DEL FACTOR DE TRANSFERENCIA INTESTINAL $f_1$ USADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INHALACIÓN EN EL CASO DE LOS TRABAJADORES (cont.)

| Elemento | Tipo(s) de absorción | Factor de transferencia intestinal $f_1$ | Compuestos |
|---|---|---|---|
| Cesio | F | 1,000 | Todos los compuestos |
| Bario | F | 0,100 | Todos los compuestos |
| Lantano | F | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos no especificados |
| | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Óxidos e hidróxidos |
| Cerio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos no especificados |
| | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Óxidos, hidróxidos y fluoruros |
| Praseodimio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos no especificados |
| | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Óxidos, hidróxidos, carburos y fluoruros |
| Neodimio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos no especificados |
| | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Óxidos, hidróxidos, carburos y fluoruros |
| Prometio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos no especificados |
| | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Óxidos, hidróxidos, carburos y fluoruros |
| Samario | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Europio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |

CUADRO III.2C. COMPUESTOS, TIPOS DE ABSORCIÓN PULMONAR Y VALORES DEL FACTOR DE TRANSFERENCIA INTESTINAL $f_1$ USADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INHALACIÓN EN EL CASO DE LOS TRABAJADORES (cont.)

| Elemento | Tipo(s) de absorción | Factor de transferencia intestinal $f_1$ | Compuestos |
|---|---|---|---|
| Gadolinio | F | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos no especificados |
| | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Óxidos, hidróxidos y fluoruros |
| Terbio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Disprosio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Holmio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos no especificados |
| Erbio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Tulio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Iterbio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos no especificados |
| | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Óxidos, hidróxidos y fluoruros |
| Lutecio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos no especificados |
| | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Óxidos, hidróxidos y fluoruros |
| Hafnio | F | 0,002 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,002 | Óxidos, hidróxidos, haluros, carburos y nitratos |

CUADRO III.2C. COMPUESTOS, TIPOS DE ABSORCIÓN PULMONAR Y VALORES DEL FACTOR DE TRANSFERENCIA INTESTINAL $f_1$ USADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INHALACIÓN EN EL CASO DE LOS TRABAJADORES (cont.)

| Elemento | Tipo(s) de absorción | Factor de transferencia intestinal $f_1$ | Compuestos |
|---|---|---|---|
| Tantalio | M | 0,001 | Todos los compuestos no especificados |
| | S | 0,001 | Elemento tantalio, óxidos, hidróxidos, haluros, carburos, nitratos y nitruros |
| Tungsteno | F | 0,300 | Todos los compuestos |
| Renio | F | 0,800 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,800 | Óxidos, hidróxidos, haluros y nitratos |
| Osmio | F | 0,010 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,010 | Haluros y nitratos |
| | S | 0,010 | Óxidos e hidróxidos |
| Iridio | F | 0,010 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,010 | Iridio metálico, haluros y nitratos |
| | S | 0,010 | Óxidos e hidróxidos |
| Platino | F | 0,010 | Todos los compuestos |
| Oro | F | 0,100 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,100 | Haluros y nitratos |
| | S | 0,100 | Óxidos e hidróxidos |

CUADRO III.2C. COMPUESTOS, TIPOS DE ABSORCIÓN PULMONAR Y VALORES DEL FACTOR DE TRANSFERENCIA INTESTINAL $f_1$ USADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INHALACIÓN EN EL CASO DE LOS TRABAJADORES (cont.)

| Elemento | Tipo(s) de absorción | Factor de transferencia intestinal $f_1$ | Compuestos |
|---|---|---|---|
| Mercurio | F | 0,020 | Sulfatos |
| | M | 0,020 | Óxidos, hidróxidos, haluros, nitratos y sulfuros |
| Mercurio | F | 0,400 | Todos los compuestos orgánicos |
| Talio | F | 1,000 | Todos los compuestos |
| Plomo | F | 0,200 | Todos los compuestos |
| Bismuto | F | 0,050 | Nitrato de bismuto |
| | M | 0,050 | Todos los compuestos no especificados |
| Polonio | F | 0,100 | Todos los compuestos no especificados |
| | M | 0,100 | Óxidos, hidróxidos y nitratos |
| Ástato | F | 1,000 | Determinados por el catión combinante |
| | M | 1,000 | Determinados por el catión combinante |
| Francio | F | 1,000 | Todos los compuestos |
| Radio | M | 0,200 | Todos los compuestos |

CUADRO III.2C. COMPUESTOS, TIPOS DE ABSORCIÓN PULMONAR Y VALORES DEL FACTOR DE TRANSFERENCIA INTESTINAL $f_1$ USADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INHALACIÓN EN EL CASO DE LOS TRABAJADORES (cont.)

| Elemento | Tipo(s) de absorción | Factor de transferencia intestinal $f_1$ | Compuestos |
|---|---|---|---|
| Actinio | F | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos no especificados |
| | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Haluros y nitratos |
| | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Óxidos e hidróxidos |
| Torio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos no especificados |
| | S | $2{,}0 \times 10^{-4}$ | Óxidos e hidróxidos |
| Protactinio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos no especificados |
| | S | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Óxidos e hidróxidos |
| Uranio | F | 0,020 | La mayoría de los compuestos hexavalentes, p. ej, $UF_6$, $UO_2F_2$ y $UO_2(NO_3)_2$ |
| | M | 0,020 | Compuestos menos solubles, p. ej, $UO_3$, $UF_4$, $UCl_4$ y la mayoría de los |
| | S | 0,002 | demás compuestos hexavalentes |
| | | | Compuestos muy insolubles, p. ej, $UO_2$ y $U_3O_8$ |
| Neptunio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Plutonio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos no especificados |
| | S | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | Óxidos insolubles |
| Americio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |

CUADRO III.2C. COMPUESTOS, TIPOS DE ABSORCIÓN PULMONAR Y VALORES DEL FACTOR DE TRANSFERENCIA INTESTINAL $f_1$ USADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INHALACIÓN EN EL CASO DE LOS TRABAJADORES (cont.)

| Elemento | Tipo(s) de absorción | Factor de transferencia intestinal $f_1$ | Compuestos |
|---|---|---|---|
| Curio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Berkelio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Californio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Einstenio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Fermio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |
| Mendelevio | M | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | Todos los compuestos |

Nota**:** Los tipos F, M y S denotan, respectivamente, una absorción rápida, moderada y lenta desde el pulmón.

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| **Hidrógeno** | | | | | | | | | |
| Agua tritiada | 12,3 a | 1,000 | $6,4 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $4,8 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ |
| Tritio ligado orgánicamente | 12,3 a | 1,000 | $1,2 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ | $5,7 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ |
| **Berilio** | | | | | | | | | |
| Be-7 | 53,3 d | 0,020 | $1,8 \times 10^{-10}$ | 0,005 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ |
| Be-10 | $1,60 \times 10^{6}$ a | 0,020 | $1,4 \times 10^{-8}$ | 0,005 | $8,0 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| **Carbono** | | | | | | | | | |
| C-11 | 0,340 h | 1,000 | $2,6 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| C-14 | $5,73 \times 10^{3}$ a | 1,000 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $9,9 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ |
| **Flúor** | | | | | | | | | |
| F-18 | 1,83 h | 1,000 | $5,2 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,1 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ |
| **Sodio** | | | | | | | | | |
| Na-22 | 2,60 a | 1,000 | $2,1 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $1,5 \times 10^{-8}$ | $8,4 \times 10^{-9}$ | $5,5 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ |
| Na-24 | 15,0 h | 1,000 | $3,5 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,7 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ |
| **Magnesio** | | | | | | | | | |
| Mg-28 | 20,9 h | 1,000 | $1,2 \times 10^{-8}$ | 0,500 | $1,4 \times 10^{-8}$ | $7,4 \times 10^{-9}$ | $4,5 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| **Aluminio** | | | | | | | | | |
| Al-26 | $7{,}16 \times 10^5$ a | 0,020 | $3{,}4 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $2{,}1 \times 10^{-8}$ | $1{,}1 \times 10^{-8}$ | $7{,}1 \times 10^{-9}$ | $4{,}3 \times 10^{-9}$ | $3{,}5 \times 10^{-9}$ |
| **Silicio** | | | | | | | | | |
| Si-31 | 2,62 h | 0,020 | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $5{,}1 \times 10^{-10}$ | $3{,}0 \times 10^{-10}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ |
| Si-32 | $4{,}50 \times 10^2$ a | 0,020 | $7{,}3 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $4{,}1 \times 10^{-9}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $7{,}0 \times 10^{-10}$ | $5{,}6 \times 10^{-10}$ |
| **Fósforo** | | | | | | | | | |
| P-32 | 14,3 d | 1,000 | $3{,}1 \times 10^{-8}$ | 0,800 | $1{,}9 \times 10^{-8}$ | $9{,}4 \times 10^{-9}$ | $5{,}3 \times 10^{-9}$ | $3{,}1 \times 10^{-9}$ | $2{,}4 \times 10^{-9}$ |
| P-33 | 25,4 d | 1,000 | $2{,}7 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $9{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}3 \times 10^{-10}$ | $3{,}1 \times 10^{-10}$ | $2{,}4 \times 10^{-10}$ |
| **Azufre** | | | | | | | | | |
| S-35 (inorgánico) | 87,4 d | 1,000 | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $8{,}7 \times 10^{-10}$ | $4{,}4 \times 10^{-10}$ | $2{,}7 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ |
| S35 (orgánico) | 87,4 d | 1,000 | $7{,}7 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $5{,}4 \times 10^{-9}$ | $2{,}7 \times 10^{-9}$ | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | $9{,}5 \times 10^{-10}$ | $7{,}7 \times 10^{-10}$ |
| **Cloro** | | | | | | | | | |
| Cl-36 | $3{,}01 \times 10^5$ a | 1,000 | $9{,}8 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $6{,}3 \times 10^{-9}$ | $3{,}2 \times 10^{-9}$ | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $9{,}3 \times 10^{-10}$ |
| Cl-38 | 0,620 h | 1,000 | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $7{,}7 \times 10^{-10}$ | $3{,}8 \times 10^{-10}$ | $2{,}2 \times 10^{-10}$ | $1{,}5 \times 10^{-10}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ |
| Cl-39 | 0,927 h | 1,000 | $9{,}7 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $5{,}5 \times 10^{-10}$ | $2{,}7 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $8{,}5 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| **Potasio** | | | | | | | | | |
| K-40 | $1{,}28 \times 10^{9}$ a | 1,000 | $6{,}2 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $4{,}2 \times 10^{-8}$ | $2{,}1 \times 10^{-8}$ | $1{,}3 \times 10^{-8}$ | $7{,}6 \times 10^{-9}$ | $6{,}2 \times 10^{-9}$ |
| K-42 | 12,4 h | 1,000 | $5{,}1 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $3{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | $8{,}6 \times 10^{-10}$ | $5{,}4 \times 10^{-10}$ | $4{,}3 \times 10^{-10}$ |
| K-43 | 22,6 h | 1,000 | $2{,}3 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | $7{,}6 \times 10^{-10}$ | $4{,}7 \times 10^{-10}$ | $3{,}0 \times 10^{-10}$ | $2{,}5 \times 10^{-10}$ |
| K-44 | 0,369 h | 1,000 | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $5{,}5 \times 10^{-10}$ | $2{,}7 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $8{,}4 \times 10^{-11}$ |
| K-45 | 0,333 h | 1,000 | $6{,}2 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3{,}5 \times 10^{-10}$ | $1{,}7 \times 10^{-10}$ | $9{,}9 \times 10^{-11}$ | $6{,}8 \times 10^{-11}$ | $5{,}4 \times 10^{-11}$ |
| **Calcio**b | | | | | | | | | |
| Ca-41 | $1{,}40 \times 10^{5}$ a | 0,600 | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $5{,}2 \times 10^{-10}$ | $3{,}9 \times 10^{-10}$ | $4{,}8 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-10}$ | $1{,}9 \times 10^{-10}$ |
| Ca-45 | 163 d | 0,600 | $1{,}1 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $4{,}9 \times 10^{-9}$ | $2{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | $7{,}1 \times 10^{-10}$ |
| Ca-47 | 4,53 d | 0,600 | $1{,}3 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $9{,}3 \times 10^{-9}$ | $4{,}9 \times 10^{-9}$ | $3{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $1{,}6 \times 10^{-9}$ |
| **Escandio** | | | | | | | | | |
| Sc-43 | 3,89 h | 0,001 | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $6{,}1 \times 10^{-10}$ | $3{,}7 \times 10^{-10}$ | $2{,}3 \times 10^{-10}$ | $1{,}9 \times 10^{-10}$ |
| Sc-44 | 3,93 h | 0,001 | $3{,}5 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}2 \times 10^{-9}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $7{,}1 \times 10^{-10}$ | $4{,}4 \times 10^{-10}$ | $3{,}5 \times 10^{-10}$ |
| Sc-44m | 2,44 d | 0,001 | $2{,}4 \times 10^{-8}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-8}$ | $8{,}3 \times 10^{-9}$ | $5{,}1 \times 10^{-9}$ | $3{,}1 \times 10^{-9}$ | $2{,}4 \times 10^{-9}$ |
| Sc-46 | 83,8 d | 0,001 | $1{,}1 \times 10^{-8}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}9 \times 10^{-9}$ | $4{,}4 \times 10^{-9}$ | $2{,}9 \times 10^{-9}$ | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $1{,}5 \times 10^{-9}$ |
| Sc-47 | 3,35 d | 0,001 | $6{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}9 \times 10^{-9}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $6{,}8 \times 10^{-10}$ | $5{,}4 \times 10^{-10}$ |
| Sc-48 | 1,82 d | 0,001 | $1{,}3 \times 10^{-8}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}3 \times 10^{-9}$ | $5{,}1 \times 10^{-9}$ | $3{,}3 \times 10^{-9}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}7 \times 10^{-9}$ |
| Sc-49 | 0,956 h | 0,001 | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}7 \times 10^{-10}$ | $2{,}8 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-10}$ | $8{,}2 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| **Titanio** | | | | | | | | | |
| Ti-44 | 47,3 a | 0,020 | $5,5 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $3,1 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $6,9 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ |
| Ti-45 | 3,08 h | 0,020 | $1,6 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $9,8 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ |
| **Vanadio** | | | | | | | | | |
| V-47 | 0,543 h | 0,020 | $7,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,1 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ |
| V-48 | 16,2 d | 0,020 | $1,5 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $5,9 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ |
| V-49 | 330 d | 0,020 | $2,2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ |
| **Cromo** | | | | | | | | | |
| Cr-48 | 23,0 h | 0,200 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $9,9 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| | | 0,020 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $9,9 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| Cr-49 | 0,702 h | 0,200 | $6,8 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ |
| | | 0,020 | $6,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ |
| Cr-51 | 27,7 d | 0,200 | $3,5 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,8 \times 10^{-11}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ |
| | | 0,020 | $3,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ |
| **Manganeso** | | | | | | | | | |
| Mn-51 | 0,770 h | 0,200 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $6,1 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,3 \times 10^{-11}$ |
| Mn-52 | 5,59 d | 0,200 | $1,2 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $8,8 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ |
| Mn-52m | 0,352 h | 0,200 | $7,8 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,8 \times 10^{-11}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ |
| Mn-53 | $3,70 \times 10^{6}$ a | 0,200 | $4,1 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Mn-54 | 312 d | 0,200 | $5,4 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $3,1 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,7 \times 10^{-10}$ | $7,1 \times 10^{-10}$ |
| Mn-56 | 2,58 h | 0,200 | $2,7 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,5 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ |
| **Hierro**[c] | | | | | | | | | |
| Fe-52 | 8,28 h | 0,600 | $1,3 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $9,1 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| Fe-55 | 2,70 a | 0,600 | $7,6 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,7 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ |
| Fe-59 | 44,5 d | 0,600 | $3,9 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $7,5 \times 10^{-9}$ | $4,7 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ |
| Fe-60 | $1,00 \times 10^{5}$ a | 0,600 | $7,9 \times 10^{-7}$ | 0,100 | $2,7 \times 10^{-7}$ | $2,7 \times 10^{-7}$ | $2,5 \times 10^{-7}$ | $2,3 \times 10^{-7}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ |
| **Cobalto**[d] | | | | | | | | | |
| Co-55 | 17,5 h | 0,600 | $6,0 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $5,5 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ |
| Co-56 | 78,7 d | 0,600 | $2,5 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,5 \times 10^{-8}$ | $8,8 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ | $3,8 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ |
| Co-57 | 271 d | 0,600 | $2,9 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| Co-58 | 70,8 d | 0,600 | $7,3 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $4,4 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,4 \times 10^{-10}$ |
| Co-58m | 9,15 h | 0,600 | $2,0 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $7,8 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| Co-60 | 5,27 a | 0,600 | $5,4 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $2,7 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $7,9 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ |
| Co-60m | 0,174 h | 0,600 | $2,2 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $1,2 \times 10^{-11}$ | $5,7 \times 10^{-12}$ | $3,2 \times 10^{-12}$ | $2,2 \times 10^{-12}$ | $1,7 \times 10^{-12}$ |
| Co-61 | 1,65 h | 0,600 | $8,2 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $5,1 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $9,2 \times 10^{-11}$ | $7,4 \times 10^{-11}$ |
| Co-62m | 0,232 h | 0,600 | $5,3 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ |
| **Níquel** | | | | | | | | | |
| Ni-56 | 6,10 d | 0,100 | $5,3 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $8,6 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Ni-57 | 1,50 d | 0,100 | $6,8 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $4,9 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $8,7 \times 10^{-10}$ |
| Ni-59 | $7,50 \times 10^{4}$ a | 0,100 | $6,4 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $3,4 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ |
| Ni-63 | 96,0 a | 0,100 | $1,6 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $8,4 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ |
| Ni-65 | 2,52 h | 0,100 | $2,1 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,3 \times 10^{-9}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ |
| Ni-66 | 2,27 d | 0,100 | $3,3 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $2,2 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $6,6 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ |
| **Cobre** | | | | | | | | | |
| Cu-60 | 0,387 h | 1,000 | $7,0 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $4,2 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,9 \times 10^{-11}$ | $7,0 \times 10^{-11}$ |
| Cu-61 | 3,41 h | 1,000 | $7,1 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $7,5 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Cu-64 | 12,7 h | 1,000 | $5,2 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $8,3 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Cu-67 | 2,58 d | 1,000 | $2,1 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,2 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ |
| **Zinc** | | | | | | | | | |
| Zn-62 | 9,26 h | 1,000 | $4,2 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $6,5 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $9,4 \times 10^{-10}$ |
| Zn-63 | 0,635 h | 1,000 | $8,7 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $5,2 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ |
| Zn-65 | 244 d | 1,000 | $3,6 \times 10^{-8}$ | 0,500 | $1,6 \times 10^{-8}$ | $9,7 \times 10^{-9}$ | $6,4 \times 10^{-9}$ | $4,5 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ |
| Zn-69 | 0,950 h | 1,000 | $3,5 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ |
| Zn-69m | 13,8 h | 1,000 | $1,3 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ |
| Zn-71m | 3,92 h | 1,000 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $7,8 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| Zn-72 | 1,94 d | 1,000 | $8,7 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $8,6 \times 10^{-9}$ | $4,5 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| **Galio** | | | | | | | | | |
| Ga-65 | 0,253 h | 0,010 | $4,3 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ |
| Ga-66 | 9,40 h | 0,010 | $1,2 \times 10^{-8}$ | 0,001 | $7,9 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| Ga-67 | 3,26 d | 0,010 | $1,8 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| Ga-68 | 1,13 h | 0,010 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $6,7 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| Ga-70 | 0,353 h | 0,010 | $3,9 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ |
| Ga-72 | 14,1 h | 0,010 | $1,0 \times 10^{-8}$ | 0,001 | $6,8 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Ga-73 | 4,91 h | 0,010 | $3,0 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $9,3 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| **Germanio** | | | | | | | | | |
| Ge-66 | 2,27 h | 1,000 | $8,3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $5,3 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| Ge-67 | 0,312 h | 1,000 | $7,7 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $4,2 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ |
| Ge-68 | 288 d | 1,000 | $1,2 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $8,0 \times 10^{-9}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| Ge-69 | 1,63 d | 1,000 | $2,0 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,3 \times 10^{-9}$ | $7,1 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| Ge-71 | 11,8 d | 1,000 | $1,2 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $7,8 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ |
| Ge-75 | 1,38 h | 1,000 | $5,5 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ |
| Ge-77 | 11,3 h | 1,000 | $3,0 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $9,9 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ |
| Ge-78 | 1,45 h | 1,000 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $7,0 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| **Arsénico** | | | | | | | | | |
| As-69 | 0,253 h | 1,000 | $6,6 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $3,7 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | $5,7 \times 10^{-11}$ |
| As-70 | 0,876 h | 1,000 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $7,8 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| As-71 | 2,70 d | 1,000 | $2,8 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,3 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ |
| As-72 | 1,08 d | 1,000 | $1,1 \times 10^{-8}$ | 0,500 | $1,2 \times 10^{-8}$ | $6,3 \times 10^{-9}$ | $3,8 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ |
| As-73 | 80,3 d | 1,000 | $2,6 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $9,3 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| As-74 | 17,8 d | 1,000 | $1,0 \times 10^{-8}$ | 0,500 | $8,2 \times 10^{-9}$ | $4,3 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| As-76 | 110 d | 1,000 | $1,0 \times 10^{-8}$ | 0,500 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ |
| As-77 | 1,62 d | 1,000 | $2,7 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $8,7 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ |
| As-78 | 1,51 h | 1,000 | $2,0 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| **Selenio** | | | | | | | | | |
| Se-70 | 0,683 h | 1,000 | $1,0 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $7,1 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Se-73 | 7,15 h | 1,000 | $1,6 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $7,4 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| Se-73m | 0,650 h | 1,000 | $2,6 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $1,8 \times 10^{-10}$ | $9,5 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ |
| Se-75 | 120 d | 1,000 | $2,0 \times 10^{-8}$ | 0,800 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $8,3 \times 10^{-9}$ | $6,0 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ |
| Se-79 | $6,50 \times 10^{4}$ a | 1,000 | $4,1 \times 10^{-8}$ | 0,800 | $2,8 \times 10^{-8}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ |
| Se-81 | 0,308 h | 1,000 | $3,4 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $9,0 \times 10^{-11}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ |
| Se-81m | 0,954 h | 1,000 | $6,0 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $3,7 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,7 \times 10^{-11}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ |
| Se-83 | 0,375 h | 1,000 | $4,6 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ |
| **Bromo** | | | | | | | | | |
| Br-74 | 0,422 h | 1,000 | $9,0 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $5,2 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,4 \times 10^{-11}$ |
| Br-74m | 0,691 h | 1,000 | $1,5 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $8,5 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ |
| Br-75 | 1,63 h | 1,000 | $8,5 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $4,9 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Br-76 | 16,2 h | 1,000 | $4,2 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,7 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ |
| Br-77 | 2,33 d | 1,000 | $6,3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ |
| Br-80 | 0,290 h | 1,000 | $3,9 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ |
| Br-80m | 4,42 h | 1,000 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $8,0 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| Br-82 | 1,47 d | 1,000 | $3,7 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,5 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ |
| Br-83 | 2,39 h | 1,000 | $5,3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ |
| Br84 | 0,530 h | 1,000 | $1,0 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $5,8 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,8 \times 10^{-11}$ |
| **Rubidio** | | | | | | | | | |
| Rb-79 | 0,382 h | 1,000 | $5,7 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3,2 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $9,2 \times 10^{-11}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ |
| Rb-81 | 4,58 h | 1,000 | $5,4 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3,2 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,7 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| Rb-81m | 0,533 h | 1,000 | $1,1 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $6,2 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $9,7 \times 10^{-12}$ |
| Rb-82m | 6,20 h | 1,000 | $8,7 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $5,9 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| Rb-83 | 86,2 d | 1,000 | $1,1 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $8,4 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ |
| Rb-84 | 32,8 d | 1,000 | $2,0 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $1,4 \times 10^{-8}$ | $7,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ |
| Rb-86 | 18,7 d | 1,000 | $3,1 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $2,0 \times 10^{-8}$ | $9,9 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ |
| Rb-87 | $4,70 \times 10^{10}$ a | 1,000 | $1,5 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,2 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| Rb-88 | 0,297 h | 1,000 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $6,2 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,0 \times 10^{-11}$ |
| Rb-89 | 0,253 h | 1,000 | $5,4 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $8,6 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ |
| **Estroncio**[e] | | | | | | | | | |
| Sr-80 | 1,67 h | 0,600 | $3,7 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Sr-81 | 0,425 h | 0,600 | $8,4 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $4,9 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ |
| Sr-82 | 25,0 d | 0,600 | $7,2 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $4,1 \times 10^{-8}$ | $2,1 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $8,7 \times 10^{-9}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ |
| Sr-83 | 1,35 d | 0,600 | $3,4 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $9,1 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ |
| Sr-85 | 64,8 d | 0,600 | $7,7 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $3,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ |
| Sr-85m | 1,16 h | 0,600 | $4,5 \times 10^{-11}$ | 0,300 | $3,0 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | $7,8 \times 10^{-12}$ | $6,1 \times 10^{-12}$ |
| Sr-87m | 2,80 h | 0,600 | $2,4 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $9,0 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ |
| Sr-89 | 50,5 d | 0,600 | $3,6 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $1,8 \times 10^{-8}$ | $8,9 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ |
| Sr-90 | 29,1 a | 0,600 | $2,3 \times 10^{-7}$ | 0,300 | $7,3 \times 10^{-8}$ | $4,7 \times 10^{-8}$ | $6,0 \times 10^{-8}$ | $8,0 \times 10^{-8}$ | $2,8 \times 10^{-8}$ |
| Sr-91 | 9,50 h | 0,600 | $5,2 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,4 \times 10^{-10}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ |
| Sr-92 | 2,71 h | 0,600 | $3,4 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,2 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ |
| **Itrio** | | | | | | | | | |
| Y-86 | 14,7 h | 0,001 | $7,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $5,2 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $9,6 \times 10^{-10}$ |
| Y-86m | 0,800 h | 0,001 | $4,5 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ |
| Y-87 | 3,35 d | 0,001 | $4,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ |
| Y-88 | 107 d | 0,001 | $8,1 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $6,0 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| Y-90 | 2,67 d | 0,001 | $3,1 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,9 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ |
| Y-90m | 3,19 h | 0,001 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $6,1 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ |
| Y-91 | 58,5 d | 0,001 | $2,8 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ | $8,8 \times 10^{-9}$ | $5,2 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ |
| Y-91m | 0,828 h | 0,001 | $9,2 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ |
| Y-92 | 3,54 h | 0,001 | $5,9 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ |
| Y-93 | 10,1 h | 0,001 | $1,4 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $8,5 \times 10^{-9}$ | $4,3 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Y-94 | 0,318 h | 0,001 | $9,9 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ |
| Y-95 | 0,178 h | 0,001 | $5,7 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ |
| **Circonio** | | | | | | | | | |
| Zr-86 | 16,5 h | 0,020 | $6,9 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $4,8 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $8,6 \times 10^{-10}$ |
| Zr-88 | 83,4 d | 0,020 | $2,8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ |
| Zr-89 | 3,27 d | 0,020 | $6,5 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $4,5 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $9,9 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-10}$ |
| Zr-93 | $1,53 \times 10^{6}$ a | 0,020 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $7,6 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ | $8,6 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Zr-95 | 64,0 d | 0,020 | $8,5 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $5,6 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $9,5 \times 10^{-1}$ |
| Zr-97 | 16,9 h | 0,020 | $2,2 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1,4 \times 10^{-8}$ | $7,3 \times 10^{-9}$ | $4,4 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ |
| **Niobio** | | | | | | | | | |
| Nb-88 | 0,238 h | 0,020 | $6,7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3,8 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ |
| Nb-89 | 2,03 h | 0,020 | $3,0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ |
| Nb-89m | 1,10 h | 0,020 | $1,5 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $8,7 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ |
| Nb-90 | 14,6 h | 0,020 | $1,1 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $7,2 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| Nb-93m | 13,6 a | 0,020 | $1,5 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $9,1 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Nb-94 | $2,03 \times 10^{4}$ a | 0,020 | $1,5 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $9,7 \times 10^{-9}$ | $5,3 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ |
| Nb-95 | 35,1 d | 0,020 | $4,6 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3,2 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,4 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ |
| Nb-95m | 3,61 d | 0,020 | $6,4 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $4,1 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,1 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ |
| Nb-96 | 23,3 h | 0,020 | $9,2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $6,3 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Nb-97 | 1,20 h | 0,020 | $7,7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Nb-98 | 0,858 h | 0,020 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $7,1 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| **Molibdeno** | | | | | | | | | |
| Mo-90 | 5,67 h | 1,000 | $1,7 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| Mo-93 | $3,50 \times 10^{3}$ a | 1,000 | $7,9 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $6,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ |
| Mo-93m | 6,85 h | 1,000 | $8,0 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $5,4 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| Mo-99 | 2,75 d | 1,000 | $5,5 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $3,5 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,6 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ |
| Mo-101 | 0,244 h | 1,000 | $4,8 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,6 \times 10^{-11}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ |
| **Tecnecio** | | | | | | | | | |
| Tc-93 | 2,75 h | 1,000 | $2,7 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,8 \times 10^{-11}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ |
| Tc-93m | 0,725 h | 1,000 | $2,0 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ |
| Tc-94 | 4,88 h | 1,000 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| Tc-94m | 0,867 h | 1,000 | $1,3 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $6,5 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| Tc-95 | 20,0 h | 1,000 | $9,9 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $8,7 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ |
| Tc-95m | 61,0 d | 1,000 | $4,7 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ |
| Tc-96 | 4,28 d | 1,000 | $6,7 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $5,1 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Tc-96m | 0,858 h | 1,000 | $1,0 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $6,5 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ |
| Tc-97 | $2,60 \times 10^{6}$ a | 1,000 | $9,9 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $4,9 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,8 \times 10^{-11}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ |
| Tc-97m | 87,0 d | 1,000 | $8,7 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $4,1 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ |
| Tc-98 | $4,20 \times 10^{6}$ a | 1,000 | $2,3 \times 10^{-8}$ | 0,500 | $1,2 \times 10^{-8}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ |
| Tc-99 | $2,13 \times 10^{5}$ a | 1,000 | $1,0 \times 10^{-8}$ | 0,500 | $4,8 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,2 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Tc-99m | 6,02 h | 1,000 | $2,0 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ |
| Tc-101 | 0,237 h | 1,000 | $2,4 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-1}$ |
| Tc-104 | 0,303 h | 1,000 | $1,0 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $5,3 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ |
| **Rutenio** | | | | | | | | | |
| Ru-94 | 0,863 h | 0,100 | $9,3 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $5,9 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,4 \times 10^{-11}$ |
| Ru-97 | 2,90 d | 0,100 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $8,5 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ |
| Ru-103 | 39,3 d | 0,100 | $7,1 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $4,6 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,2 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ |
| Ru-105 | 4,44 h | 0,100 | $2,7 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $9,1 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| Ru-106 | 1,01 a | 0,100 | $8,4 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $4,9 \times 10^{-8}$ | $2,5 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $8,6 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-9}$ |
| **Rodio** | | | | | | | | | |
| Rh-99 | 16,0 d | 0,100 | $4,2 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ |
| Rh-99m | 4,70 h | 0,100 | $4,9 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $3,5 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ |
| Rh-100 | 20,8 h | 0,100 | $4,9 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $3,6 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ | $7,1 \times 10^{-10}$ |
| Rh-101 | 3,20 a | 0,100 | $4,9 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ |
| Rh-101m | 4,34 d | 0,100 | $1,7 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| Rh-102 | 2,90 a | 0,100 | $1,9 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $6,4 \times 10^{-9}$ | $4,3 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ |
| Rh-102m | 207 d | 0,100 | $1,2 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $7,4 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| Rh-103m | 0,935 h | 0,100 | $4,7 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $2,7 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $7,4 \times 10^{-12}$ | $4,8 \times 10^{-12}$ | $3,8 \times 10^{-12}$ |
| Rh-105 | 1,47 d | 0,100 | $4,0 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ |
| Rh-106m | 2,20 h | 0,100 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $9,7 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Rh-107 | 0,362 h | 0,100 | $2,9 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| **Paladio** | | | | | | | | | |
| Pd-100 | 3,63 d | 0,050 | $7,4 \times 10^{-9}$ | 0,005 | $5,2 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $9,4 \times 10^{-10}$ |
| Pd-101 | 8,27 h | 0,050 | $8,2 \times 10^{-10}$ | 0,005 | $5,7 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,4 \times 10^{-11}$ |
| Pd-103 | 17,0 d | 0,050 | $2,2 \times 10^{-9}$ | 0,005 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $7,2 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| Pd-107 | $6,50 \times 10^{6}$ a | 0,050 | $4,4 \times 10^{-10}$ | 0,005 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ |
| Pd-109 | 13,4 h | 0,050 | $6,3 \times 10^{-9}$ | 0,005 | $4,1 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ |
| **Plata** | | | | | | | | | |
| Ag-102 | 0,215 h | 0,100 | $4,2 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ |
| Ag-103 | 1,09 h | 0,100 | $4,5 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ |
| Ag-104 | 1,15 h | 0,100 | $4,3 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ |
| Ag-104m | 0,558 h | 0,100 | $5,6 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $3,3 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| Ag-105 | 41,0 d | 0,100 | $3,9 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $9,1 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ |
| Ag-106 | 0,399 h | 0,100 | $3,7 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ |
| Ag-106m | 8,41 d | 0,100 | $9,7 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $6,9 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| Ag-108m | $1,27 \times 10^{2}$ a | 0,100 | $2,1 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $6,5 \times 10^{-9}$ | $4,3 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ |
| Ag-110m | 250 d | 0,100 | $2,4 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $1,4 \times 10^{-8}$ | $7,8 \times 10^{-9}$ | $5,2 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ |
| Ag-111 | 7,45 d | 0,100 | $1,4 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $9,3 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| Ag-112 | 3,12 h | 0,100 | $4,9 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $3,0 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ |
| Ag-115 | 0,333 h | 0,100 | $7,2 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $4,1 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| **Cadmio** | | | | | | | | | |
| Cd-104 | 0,961 h | 0,100 | $4,2 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| Cd-107 | 6,49 h | 0,100 | $7,1 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,8 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ |
| Cd-109 | 1,27 a | 0,100 | $2,1 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $9,5 \times 10^{-9}$ | $5,5 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ |
| Cd-113 | $9,30 \times 10^{15}$ a | 0,100 | $1,0 \times 10^{-7}$ | 0,050 | $4,8 \times 10^{-8}$ | $3,7 \times 10^{-8}$ | $3,0 \times 10^{-8}$ | $2,6 \times 10^{-8}$ | $2,5 \times 10^{-8}$ |
| Cd-113m | 13,6 a | 0,100 | $1,2 \times 10^{-7}$ | 0,050 | $5,6 \times 10^{-8}$ | $3,9 \times 10^{-8}$ | $2,9 \times 10^{-8}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ | $2,3 \times 10^{-8}$ |
| Cd-115 | 2,23 d | 0,100 | $1,4 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $9,7 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| Cd-115m | 44,6 d | 0,100 | $4,1 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $1,9 \times 10^{-8}$ | $9,7 \times 10^{-9}$ | $6,9 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ |
| Cd-117 | 2,49 h | 0,100 | $2,9 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $9,5 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ |
| Cd-117m | 3,36 h | 0,100 | $2,6 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $9,0 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ |
| **Indio** | | | | | | | | | |
| In-109 | 4,20 h | 0,040 | $5,2 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ |
| In-110 | 4,90 h | 0,040 | $1,5 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| In-110m | 1,15 h | 0,040 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $6,4 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| In-111 | 2,83 d | 0,040 | $2,4 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $9,1 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ |
| In-112 | 0,240 h | 0,040 | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $6,7 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ |
| In-113m | 1,66 h | 0,040 | $3,0 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $1,8 \times 10^{-10}$ | $9,3 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ |
| In-114m | 49,5 d | 0,040 | $5,6 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $3,1 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $9,0 \times 10^{-9}$ | $5,2 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ |
| In-115 | $5,10 \times 10^{15}$ a | 0,040 | $1,3 \times 10^{-7}$ | 0,020 | $6,4 \times 10^{-8}$ | $4,8 \times 10^{-8}$ | $4,3 \times 10^{-8}$ | $3,6 \times 10^{-8}$ | $3,2 \times 10^{-8}$ |
| In-115m | 4,49 h | 0,040 | $9,6 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $6,0 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,6 \times 10^{-11}$ |
| In-116m | 0,902 h | 0,040 | $5,8 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $3,6 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ | $6,4 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| In-117 | 0,730 h | 0,040 | $3,3 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $9,7 \times 10^{-11}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ |
| In-117m | 1,94 h | 0,040 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $8,6 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| In-119m | 0,300 h | 0,040 | $5,9 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $3,2 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $8,8 \times 10^{-11}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ |
| **Estaño** | | | | | | | | | |
| Sn-110 | 4,00 h | 0,040 | $3,5 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,4 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ |
| Sn-111 | 0,588 h | 0,040 | $2,5 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $7,4 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ |
| Sn-113 | 115 d | 0,040 | $7,8 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $5,0 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $9,2 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ |
| Sn-117m | 13,6 d | 0,040 | $7,7 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $5,0 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ | $7,1 \times 10^{-10}$ |
| Sn-119m | 293 d | 0,040 | $4,1 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $7,5 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ |
| Sn-121 | 1,13 d | 0,040 | $2,6 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,4 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ |
| Sn-121m | 55,0 a | 0,040 | $4,6 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,2 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ |
| Sn-123 | 129 d | 0,040 | $2,5 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $1,6 \times 10^{-8}$ | $7,8 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ |
| Sn-123m | 0,668 h | 0,040 | $4,7 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ |
| Sn-125 | 9,64 d | 0,040 | $3,5 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $2,2 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $6,7 \times 10^{-9}$ | $3,8 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ |
| Sn-126 | $1,00 \times 10^{5}$ a | 0,040 | $5,0 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $3,0 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $9,8 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-9}$ | $4,7 \times 10^{-9}$ |
| Sn-127 | 2,10 h | 0,040 | $2,0 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $1,3 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| Sn-128 | 0,985 h | 0,040 | $1,6 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $9,7 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ |
| **Antimonio** | | | | | | | | | |
| Sb-115 | 0,530 h | 0,200 | $2,5 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| Sb-116 | 0,263 h | 0,200 | $2,7 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Sb-116m | 1,00 h | 0,200 | $5,0 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $3,3 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ | $6,7 \times 10^{-11}$ |
| Sb-117 | 2,80 h | 0,200 | $1,6 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ |
| Sb-118m | 5,00 h | 0,200 | $1,3 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| Sb-119 | 1,59 d | 0,200 | $8,4 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $5,8 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ |
| Sb-120 | 0,265 h | 0,200 | $1,7 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $9,4 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| Sb-120m | 5,76 d | 0,200 | $8,1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $6,0 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| Sb-122 | 2,70 d | 0,200 | $1,8 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,2 \times 10^{-8}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ |
| Sb-124 | 60,2 d | 0,200 | $2,5 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,6 \times 10^{-8}$ | $8,4 \times 10^{-9}$ | $5,2 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ |
| Sb-124m | 0,337 h | 0,200 | $8,5 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $4,9 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ | $8,0 \times 10^{-12}$ |
| Sb-125 | 2,77 a | 0,200 | $1,1 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $6,1 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Sb-126 | 12,4 d | 0,200 | $2,0 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,4 \times 10^{-8}$ | $7,6 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ |
| Sb-126m | 0,317 h | 0,200 | $3,9 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ |
| Sb-127 | 3,85 d | 0,200 | $1,7 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,2 \times 10^{-8}$ | $5,9 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ |
| Sb-128 | 9,01 h | 0,200 | $6,3 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $4,5 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,5 \times 10^{-10}$ | $7,6 \times 10^{-10}$ |
| Sb-128 | 0,173 h | 0,200 | $3,7 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ |
| Sb-129 | 4,32 h | 0,200 | $4,3 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ |
| Sb-130 | 0,667 h | 0,200 | $9,1 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $5,4 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,1 \times 10^{-11}$ |
| Sb-131 | 0,383 h | 0,200 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $7,3 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| **Telurio** | | | | | | | | | |
| Te-116 | 2,49 h | 0,600 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-1}$ |
| Te-121 | 17,0 d | 0,600 | $3,1 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-1}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Te-121m | 154 d | 0,600 | $2,7 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $1,2 \times 10^{-8}$ | $6,9 \times 10^{-9}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ |
| Te-123 | $1,00 \times 10^{13}$ a | 0,600 | $2,0 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $9,3 \times 10^{-9}$ | $6,9 \times 10^{-9}$ | $5,4 \times 10^{-9}$ | $4,7 \times 10^{-9}$ | $4,4 \times 10^{-9}$ |
| Te-123m | 120 d | 0,600 | $1,9 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $8,8 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| Te-125m | 58,0 d | 0,600 | $1,3 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $6,3 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $8,7 \times 10^{-10}$ |
| Te-127 | 9,35 h | 0,600 | $1,5 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ |
| Te-127m | 109 d | 0,600 | $4,1 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $1,8 \times 10^{-8}$ | $9,5 \times 10^{-9}$ | $5,2 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ |
| Te-129 | 1,16 h | 0,600 | $7,5 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ |
| Te-129m | 33,6 d | 0,600 | $4,4 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $2,4 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $6,6 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ |
| Te-131 | 0,417 h | 0,600 | $9,0 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $6,6 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ |
| Te-131m | 1,25 d | 0,600 | $2,0 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $1,4 \times 10^{-8}$ | $7,8 \times 10^{-9}$ | $4,3 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ |
| Te-132 | 3,26 d | 0,600 | $4,8 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $3,0 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $8,3 \times 10^{-9}$ | $5,3 \times 10^{-9}$ | $3,8 \times 10^{-9}$ |
| Te-133 | 0,207 h | 0,600 | $8,4 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $6,3 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ |
| Te-133m | 0,923 h | 0,600 | $3,1 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ |
| Te-134 | 0,696 h | 0,600 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $7,5 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| **Yodo** | | | | | | | | | |
| I-120 | 1,35 h | 1,000 | $3,9 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $7,2 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ |
| I-120m | 0,883 h | 1,000 | $2,3 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $7,8 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| I-121 | 2,12 h | 1,000 | $6,2 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $5,3 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ |
| I-123 | 13,2 h | 1,000 | $2,2 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| I-124 | 4,18 d | 1,000 | $1,2 \times 10^{-7}$ | 1,000 | $1,1 \times 10^{-7}$ | $6,3 \times 10^{-8}$ | $3,1 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ |
| I-125 | 60,1 d | 1,000 | $5,2 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $5,7 \times 10^{-8}$ | $4,1 \times 10^{-8}$ | $3,1 \times 10^{-8}$ | $2,2 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| I-126 | 13,0 d | 1,000 | $2{,}1 \times 10^{-7}$ | 1,000 | $2{,}1 \times 10^{-7}$ | $1{,}3 \times 10^{-7}$ | $6{,}8 \times 10^{-8}$ | $4{,}5 \times 10^{-8}$ | $2{,}9 \times 10^{-8}$ |
| I-128 | 0,416 h | 1,000 | $5{,}7 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3{,}3 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $8{,}9 \times 10^{-11}$ | $6{,}0 \times 10^{-11}$ | $4{,}6 \times 10^{-11}$ |
| I-129 | $1{,}57 \times 10^{7}$ a | 1,000 | $1{,}8 \times 10^{-7}$ | 1,000 | $2{,}2 \times 10^{-7}$ | $1{,}7 \times 10^{-7}$ | $1{,}9 \times 10^{-7}$ | $1{,}4 \times 10^{-7}$ | $1{,}1 \times 10^{-7}$ |
| I-130 | 12,4 h | 1,000 | $2{,}1 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $1{,}8 \times 10^{-8}$ | $9{,}8 \times 10^{-9}$ | $4{,}6 \times 10^{-9}$ | $3{,}0 \times 10^{-9}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ |
| I-131 | 8,04 d | 1,000 | $1{,}8 \times 10^{-7}$ | 1,000 | $1{,}8 \times 10^{-7}$ | $1{,}0 \times 10^{-7}$ | $5{,}2 \times 10^{-8}$ | $3{,}4 \times 10^{-8}$ | $2{,}2 \times 10^{-8}$ |
| I-132 | 2,30 h | 1,000 | $3{,}0 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | $6{,}2 \times 10^{-10}$ | $4{,}1 \times 10^{-10}$ | $2{,}9 \times 10^{-10}$ |
| I-132m | 1,39 h | 1,000 | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-10}$ | $3{,}3 \times 10^{-10}$ | $2{,}2 \times 10^{-10}$ |
| I-133 | 20,8 h | 1,000 | $4{,}9 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $4{,}4 \times 10^{-8}$ | $2{,}3 \times 10^{-8}$ | $1{,}0 \times 10^{-8}$ | $6{,}8 \times 10^{-9}$ | $4{,}3 \times 10^{-9}$ |
| I-134 | 0,876 h | 1,000 | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $7{,}5 \times 10^{-10}$ | $3{,}9 \times 10^{-10}$ | $2{,}1 \times 10^{-10}$ | $1{,}4 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ |
| I-135 | 6,61 h | 1,000 | $1{,}0 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $8{,}9 \times 10^{-9}$ | $4{,}7 \times 10^{-9}$ | $2{,}2 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | $9{,}3 \times 10^{-10}$ |
| **Cesio** | | | | | | | | | |
| Cs-125 | 0,750 h | 1,000 | $3{,}9 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2{,}2 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $6{,}5 \times 10^{-11}$ | $4{,}4 \times 10^{-11}$ | $3{,}5 \times 10^{-11}$ |
| Cs-127 | 6,25 h | 1,000 | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $6{,}6 \times 10^{-11}$ | $4{,}2 \times 10^{-11}$ | $2{,}9 \times 10^{-11}$ | $2{,}4 \times 10^{-11}$ |
| Cs-129 | 1,34 d | 1,000 | $4{,}4 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3{,}0 \times 10^{-10}$ | $1{,}7 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $7{,}2 \times 10^{-11}$ | $6{,}0 \times 10^{-11}$ |
| Cs-130 | 0,498 h | 1,000 | $3{,}3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | $9{,}0 \times 10^{-11}$ | $5{,}2 \times 10^{-11}$ | $3{,}6 \times 10^{-11}$ | $2{,}8 \times 10^{-11}$ |
| Cs-131 | 9,69 d | 1,000 | $4{,}6 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2{,}9 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-10}$ | $6{,}9 \times 10^{-11}$ | $5{,}8 \times 10^{-11}$ |
| Cs-132 | 6,48 d | 1,000 | $2{,}7 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $7{,}7 \times 10^{-10}$ | $5{,}7 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-10}$ |
| Cs-134 | 2,06 a | 1,000 | $2{,}6 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $1{,}6 \times 10^{-8}$ | $1{,}3 \times 10^{-8}$ | $1{,}4 \times 10^{-8}$ | $1{,}9 \times 10^{-8}$ | $1{,}9 \times 10^{-8}$ |
| Cs-134m | 2,90 h | 1,000 | $2{,}1 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $5{,}9 \times 10^{-11}$ | $3{,}5 \times 10^{-11}$ | $2{,}5 \times 10^{-11}$ | $2{,}0 \times 10^{-11}$ |
| Cs-135 | $2{,}30 \times 10^{6}$ a | 1,000 | $4{,}1 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $2{,}3 \times 10^{-9}$ | $1{,}7 \times 10^{-9}$ | $1{,}7 \times 10^{-9}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ |
| Cs-135m | 0,883 h | 1,000 | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $8{,}6 \times 10^{-11}$ | $4{,}9 \times 10^{-11}$ | $3{,}2 \times 10^{-11}$ | $2{,}3 \times 10^{-11}$ | $1{,}9 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Cs-136 | 13,1 d | 1,000 | $1,5 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $9,5 \times 10^{-9}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ | $4,4 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ |
| Cs-137 | 30,0 a | 1,000 | $2,1 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $1,2 \times 10^{-8}$ | $9,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ |
| Cs-138 | 0,536 h | 1,000 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $5,9 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,2 \times 10^{-11}$ |
| **Bario**[f] | | | | | | | | | |
| Ba-126 | 1,61 h | 0,600 | $2,7 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| Ba-128 | 2,43 d | 0,600 | $2,0 \times 10^{-8}$ | 0,200 | $1,7 \times 10^{-8}$ | $9,0 \times 10^{-9}$ | $5,2 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ |
| Ba-131 | 11,8 d | 0,600 | $4,2 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $9,4 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ |
| Ba-131m | 0,243 h | 0,600 | $5,8 \times 10^{-11}$ | 0,200 | $3,2 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $9,3 \times 10^{-12}$ | $6,3 \times 10^{-12}$ | $4,9 \times 10^{-12}$ |
| Ba-133 | 10,7 a | 0,600 | $2,2 \times 10^{-8}$ | 0,200 | $6,2 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| Ba-133m | 1,62 d | 0,600 | $4,2 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $3,6 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ |
| Ba-135m | 1,20 d | 0,600 | $3,3 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $8,5 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ |
| Ba-139 | 1,38 h | 0,600 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $8,4 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Ba-140 | 12,7 d | 0,600 | $3,2 \times 10^{-8}$ | 0,200 | $1,8 \times 10^{-8}$ | $9,2 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ |
| Ba-141 | 0,305 h | 0,600 | $7,6 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $4,7 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,6 \times 10^{-11}$ | $7,0 \times 10^{-11}$ |
| Ba-142 | 0,177 h | 0,600 | $3,6 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ |
| **Lantano** | | | | | | | | | |
| La-131 | 0,983 h | 0,005 | $3,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ |
| La-132 | 4,80 h | 0,005 | $3,8 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $7,8 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ |
| La-135 | 19,5 h | 0,005 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ |
| La-137 | $6,00 \times 10^{4}$ a | 0,005 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| La-138 | $1{,}35 \times 10^{11}$ a | 0,005 | $1{,}3 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}6 \times 10^{-9}$ | $2{,}7 \times 10^{-9}$ | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ |
| La-140 | 1,68 d | 0,005 | $2{,}0 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-8}$ | $6{,}8 \times 10^{-9}$ | $4{,}2 \times 10^{-9}$ | $2{,}5 \times 10^{-9}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ |
| La-141 | 3,93 h | 0,005 | $4{,}3 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | $7{,}6 \times 10^{-10}$ | $4{,}5 \times 10^{-10}$ | $3{,}6 \times 10^{-10}$ |
| La-142 | 1,54 h | 0,005 | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $5{,}8 \times 10^{-10}$ | $3{,}5 \times 10^{-10}$ | $2{,}3 \times 10^{-10}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ |
| La-143 | 0,237 h | 0,005 | $6{,}9 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}9 \times 10^{-10}$ | $1{,}9 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $7{,}1 \times 10^{-11}$ | $5{,}6 \times 10^{-11}$ |
| **Cerio** | | | | | | | | | |
| Ce-134 | 3,00 d | 0,005 | $2{,}8 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}8 \times 10^{-8}$ | $9{,}1 \times 10^{-9}$ | $5{,}5 \times 10^{-9}$ | $3{,}2 \times 10^{-9}$ | $2{,}5 \times 10^{-9}$ |
| Ce-135 | 17,6 h | 0,005 | $7{,}0 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}7 \times 10^{-9}$ | $2{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $7{,}9 \times 10^{-10}$ |
| Ce-137 | 9,00 h | 0,005 | $2{,}6 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}7 \times 10^{-10}$ | $8{,}8 \times 10^{-11}$ | $5{,}4 \times 10^{-11}$ | $3{,}2 \times 10^{-11}$ | $2{,}5 \times 10^{-11}$ |
| Ce-137m | 1,43 d | 0,005 | $6{,}1 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}9 \times 10^{-9}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $6{,}8 \times 10^{-10}$ | $5{,}4 \times 10^{-10}$ |
| Ce-139 | 138 d | 0,005 | $2{,}6 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | $8{,}6 \times 10^{-10}$ | $5{,}4 \times 10^{-10}$ | $3{,}3 \times 10^{-10}$ | $2{,}6 \times 10^{-10}$ |
| Ce-141 | 32,5 d | 0,005 | $8{,}1 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}1 \times 10^{-9}$ | $2{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | $8{,}8 \times 10^{-10}$ | $7{,}1 \times 10^{-10}$ |
| Ce-143 | 1,38 d | 0,005 | $1{,}2 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}0 \times 10^{-9}$ | $4{,}1 \times 10^{-9}$ | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ |
| Ce-144 | 284 d | 0,005 | $6{,}6 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}9 \times 10^{-8}$ | $1{,}9 \times 10^{-8}$ | $1{,}1 \times 10^{-8}$ | $6{,}5 \times 10^{-9}$ | $5{,}2 \times 10^{-9}$ |
| **Praseodimio** | | | | | | | | | |
| Pr-136 | 0,218 h | 0,005 | $3{,}7 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-10}$ | $6{,}1 \times 10^{-11}$ | $4{,}2 \times 10^{-11}$ | $3{,}3 \times 10^{-11}$ |
| Pr-137 | 1,28 h | 0,005 | $4{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-10}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | $7{,}7 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-11}$ | $4{,}0 \times 10^{-11}$ |
| Pr-138m | 2,10 h | 0,005 | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}4 \times 10^{-10}$ | $4{,}1 \times 10^{-10}$ | $2{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ |
| Pr-139 | 4,51 h | 0,005 | $3{,}2 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $6{,}5 \times 10^{-11}$ | $4{,}0 \times 10^{-11}$ | $3{,}1 \times 10^{-11}$ |
| Pr-142 | 19,1 h | 0,005 | $1{,}5 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}8 \times 10^{-9}$ | $4{,}9 \times 10^{-9}$ | $2{,}9 \times 10^{-9}$ | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Pr-142m | 0,243 h | 0,005 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ |
| Pr-143 | 13,6 d | 0,005 | $1,4 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,7 \times 10^{-9}$ | $4,3 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| Pr-144 | 0,288 h | 0,005 | $6,4 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $9,5 \times 10^{-11}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ |
| Pr-145 | 5,98 h | 0,005 | $4,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,5 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ |
| Pr-147 | 0,227 h | 0,005 | $3,9 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ |
| **Neodimio** | | | | | | | | | |
| Nd-136 | 0,844 h | 0,005 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,1 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ |
| Nd-138 | 5,04 h | 0,005 | $7,2 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,5 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ |
| Nd-139 | 0,495 h | 0,005 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ |
| Nd-139m | 5,50 h | 0,005 | $2,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $7,8 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ |
| Nd-141 | 2,49 h | 0,005 | $7,8 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ | $8,3 \times 10^{-12}$ |
| Nd-147 | 11,0 d | 0,005 | $1,2 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,8 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Nd-149 | 1,73 h | 0,005 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,7 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Nd-151 | 0,207 h | 0,005 | $3,4 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $9,7 \times 10^{-11}$ | $5,7 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ |
| **Prometio** | | | | | | | | | |
| Pm-141 | 0,348 h | 0,005 | $4,2 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ |
| Pm-143 | 265 d | 0,005 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ |
| Pm-144 | 363 d | 0,005 | $7,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,7 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $9,7 \times 10^{-10}$ |
| Pm-145 | 17,7 a | 0,005 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| Pm-146 | 5,53 a | 0,005 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $9,0 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Pm-147 | 2,62 a | 0,005 | $3,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $9,6 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| Pm-148 | 5,37 d | 0,005 | $3,0 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | $9,7 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ |
| Pm-148m | 41,3 d | 0,005 | $1,5 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,5 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ |
| Pm-149 | 2,21 d | 0,005 | $1,2 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,4 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $9,9 \times 10^{-10}$ |
| Pm-150 | 2,68 h | 0,005 | $2,8 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,7 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| Pm-151 | 1,18 d | 0,005 | $8,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $9,1 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ |
| **Samario** | | | | | | | | | |
| Sm-141 | 0,170 h | 0,005 | $4,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ |
| Sm-141m | 0,377 h | 0,005 | $7,0 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ |
| Sm-142 | 1,21 h | 0,005 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| Sm-145 | 340 d | 0,005 | $2,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| Sm-146 | $1,03 \times 10^{8}$ a | 0,005 | $1,5 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-7}$ | $1,0 \times 10^{-7}$ | $7,0 \times 10^{-8}$ | $5,8 \times 10^{-8}$ | $5,4 \times 10^{-8}$ |
| Sm-147 | $1,06 \times 10^{11}$ a | 0,005 | $1,4 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,4 \times 10^{-7}$ | $9,2 \times 10^{-8}$ | $6,4 \times 10^{-8}$ | $5,2 \times 10^{-8}$ | $4,9 \times 10^{-8}$ |
| Sm-151 | 90,0 a | 0,005 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,8 \times 10^{-11}$ |
| Sm-153 | 1,95 d | 0,005 | $8,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,4 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $9,2 \times 10^{-10}$ | $7,4 \times 10^{-10}$ |
| Sm-155 | 0,368 h | 0,005 | $3,6 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $9,7 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ |
| Sm-156 | 9,40 h | 0,005 | $2,8 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $9,0 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ |
| **Europio** | | | | | | | | | |
| Eu-145 | 5,94 d | 0,005 | $5,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $9,4 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-10}$ |
| Eu-146 | 4,61 d | 0,005 | $8,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,2 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Eu-147 | 24,0 d | 0,005 | $3,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ |
| Eu-148 | 54,5 d | 0,005 | $8,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,0 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| Eu-149 | 93,1 d | 0,005 | $9,7 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| Eu-150 | 34,2 a | 0,005 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| Eu-150m | 12,6 h | 0,005 | $4,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,2 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ |
| Eu-152 | 13,3 a | 0,005 | $1,6 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,4 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| Eu-152m | 9,32 h | 0,005 | $5,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ |
| Eu-154 | 8,80 a | 0,005 | $2,5 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $6,5 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ |
| Eu-155 | 4,96 a | 0,005 | $4,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ |
| Eu-156 | 15,2 d | 0,005 | $2,2 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $7,5 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ |
| Eu-157 | 15,1 h | 0,005 | $6,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,3 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $7,5 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ |
| Eu-158 | 0,765 h | 0,005 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,4 \times 10^{-11}$ |
| **Gadolinio** | | | | | | | | | |
| Gd-145 | 0,382 h | 0,005 | $4,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ |
| Gd-146 | 48,3 d | 0,005 | $9,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,0 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $9,6 \times 10^{-10}$ |
| Gd-147 | 1,59 d | 0,005 | $4,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,7 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-10}$ |
| Gd-148 | 93,0 a | 0,005 | $1,7 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,6 \times 10^{-7}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ | $7,3 \times 10^{-8}$ | $5,9 \times 10^{-8}$ | $5,6 \times 10^{-8}$ |
| Gd-149 | 9,40 d | 0,005 | $4,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,3 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ |
| Gd-151 | 120 d | 0,005 | $2,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| Gd-152 | $1,08 \times 10^{14}$ a | 0,005 | $1,2 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-7}$ | $7,7 \times 10^{-8}$ | $5,3 \times 10^{-8}$ | $4,3 \times 10^{-8}$ | $4,1 \times 10^{-8}$ |
| Gd-153 | 242 d | 0,005 | $2,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $9,4 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Gd-159 | 18,6 h | 0,005 | $5,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ |
| **Terbio** | | | | | | | | | |
| Tb-147 | 1,65 h | 0,005 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| Tb-149 | 4,15 h | 0,005 | $2,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ |
| Tb-150 | 3,27 h | 0,005 | $2,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $8,3 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ |
| Tb-151 | 17,6 h | 0,005 | $2,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ |
| Tb-153 | 2,34 d | 0,005 | $2,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $8,2 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ |
| Tb-154 | 21,4 h | 0,005 | $4,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,1 \times 10^{-10}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ |
| Tb-155 | 5,32 d | 0,005 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| Tb-156 | 5,34 d | 0,005 | $9,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,3 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| Tb-156m | 1,02 d | 0,005 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ |
| Tb-156m′ | 5,00 h | 0,005 | $8,0 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ |
| Tb-157 | $1,50 \times 10^{2}$ a | 0,005 | $4,9 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ |
| Tb-158 | $1,50 \times 10^{2}$ a | 0,005 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,9 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Tb-160 | 72,3 d | 0,005 | $1,6 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,4 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ |
| Tb-161 | 6,91 d | 0,005 | $8,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,3 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $9,0 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-10}$ |
| **Disprosio** | | | | | | | | | |
| Dy-155 | 10,0 h | 0,005 | $9,7 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| Dy-157 | 8,10 h | 0,005 | $4,4 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ |
| Dy-159 | 144 d | 0,005 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Dy-165 | 2,33 h | 0,005 | $1,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,9 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| Dy-166 | 3,40 d | 0,005 | $1,9 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $6,0 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ |
| **Holmio** | | | | | | | | | |
| Ho-155 | 0,800 h | 0,005 | $3,8 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ |
| Ho-157 | 0,210 h | 0,005 | $5,8 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $8,1 \times 10^{-12}$ | $6,5 \times 10^{-12}$ |
| Ho-159 | 0,550 h | 0,005 | $7,1 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ | $9,9 \times 10^{-12}$ | $7,9 \times 10^{-12}$ |
| Ho-161 | 2,50 h | 0,005 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ |
| Ho-162 | 0,250 h | 0,005 | $3,5 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ | $6,0 \times 10^{-12}$ | $4,2 \times 10^{-12}$ | $3,3 \times 10^{-12}$ |
| Ho-162m | 1,13 h | 0,005 | $2,4 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ |
| Ho-164 | 0,483 h | 0,005 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $9,5 \times 10^{-12}$ |
| Ho-164m | 0,625 h | 0,005 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ |
| Ho-166 | 1,12 d | 0,005 | $1,6 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,2 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| Ho-166m | $1,20 \times 10^{3}$ a | 0,005 | $2,6 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,3 \times 10^{-9}$ | $5,3 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ |
| Ho-167 | 3,10 h | 0,005 | $8,8 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ |
| **Erbio** | | | | | | | | | |
| Er-161 | 3,24 h | 0,005 | $6,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ |
| Er-165 | 10,4 h | 0,005 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ |
| Er-169 | 9,30 d | 0,005 | $4,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,2 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ |
| Er-171 | 7,52 h | 0,005 | $4,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $7,6 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ |
| Er-172 | 2,05 d | 0,005 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,8 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| **Tulio** | | | | | | | | | |
| Tm-162 | 0,362 h | 0,005 | $2,9 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ |
| Tm-166 | 7,70 h | 0,005 | $2,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $8,3 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ |
| Tm-167 | 9,24 d | 0,005 | $6,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ |
| Tm-170 | 129 d | 0,005 | $1,6 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,8 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| Tm-171 | 1,92 a | 0,005 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,8 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| Tm-172 | 2,65 d | 0,005 | $1,9 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ |
| Tm-173 | 8,24 h | 0,005 | $3,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ |
| Tm-175 | 0,253 h | 0,005 | $3,1 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $8,6 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ |
| **Iterbio** | | | | | | | | | |
| Yb-162 | 0,315 h | 0,005 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ |
| Yb-166 | 2,36 d | 0,005 | $7,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,4 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $9,5 \times 10^{-10}$ |
| Yb-167 | 0,292 h | 0,005 | $7,0 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $8,4 \times 10^{-12}$ | $6,7 \times 10^{-12}$ |
| Yb-169 | 32,0 d | 0,005 | $7,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,6 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ | $7,1 \times 10^{-10}$ |
| Yb-175 | 4,19 d | 0,005 | $5,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $9,5 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ |
| Yb-177 | 1,90 h | 0,005 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,8 \times 10^{-11}$ |
| Yb-178 | 1,23 h | 0,005 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,4 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| **Lutecio** | | | | | | | | | |
| Lu-169 | 1,42 d | 0,005 | $3,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ |
| Lu-170 | 2,00 d | 0,005 | $7,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,2 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $9,9 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Lu-171 | 8,22 d | 0,005 | $5,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,5 \times 10^{-10}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ |
| Lu-172 | 6,70 d | 0,005 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,0 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| Lu-173 | 1,37 a | 0,005 | $2,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $8,6 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-1}$ |
| Lu-174 | 3,31 a | 0,005 | $3,2 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $9,1 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ |
| Lu-174m | 142 d | 0,005 | $6,2 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,8 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ |
| Lu-176 | $3,60 \times 10^{10}$ a | 0,005 | $2,4 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ |
| Lu-176m | 3,68 h | 0,005 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ |
| Lu-177 | 6,71 d | 0,005 | $6,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ |
| Lu-177m | 161 d | 0,005 | $1,7 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ |
| Lu-178 | 0,473 h | 0,005 | $5,9 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $9,0 \times 10^{-11}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ |
| Lu-178m | 0,378 h | 0,005 | $4,3 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ |
| Lu-179 | 4,59 h | 0,005 | $2,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $7,5 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| **Hafnio** | | | | | | | | | |
| Hf-170 | 16,0 h | 0,020 | $3,9 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,5 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ |
| Hf-172 | 1,87 a | 0,020 | $1,9 \times 10^{-8}$ | 0,002 | $6,1 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ |
| Hf-173 | 24,0 h | 0,020 | $1,9 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $1,3 \times 10^{-9}$ | $7,2 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ |
| Hf-175 | 70,0 d | 0,020 | $3,8 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,4 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ |
| Hf-177m | 0,856 h | 0,020 | $7,8 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $4,7 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ |
| Hf-178m | 31,0 a | 0,020 | $7,0 \times 10^{-8}$ | 0,002 | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $7,8 \times 10^{-9}$ | $5,5 \times 10^{-9}$ | $4,7 \times 10^{-9}$ |
| Hf-179m | 25,1 d | 0,020 | $1,2 \times 10^{-8}$ | 0,002 | $7,8 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| Hf-180m | 5,50 h | 0,020 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $9,7 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Hf-181 | 42,4 d | 0,020 | $1,2 \times 10^{-8}$ | 0,002 | $7,4 \times 10^{-9}$ | $3,8 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Hf-182 | $9,00 \times 10^{6}$ a | 0,020 | $5,6 \times 10^{-8}$ | 0,002 | $7,9 \times 10^{-9}$ | $5,4 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ |
| Hf-182m | 1,02 h | 0,020 | $4,1 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,8 \times 10^{-11}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ |
| Hf-183 | 1,07 h | 0,020 | $8,1 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $4,8 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $9,3 \times 10^{-11}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ |
| Hf-184 | 4,12 h | 0,020 | $5,5 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $3,6 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ |
| **Tantalio** | | | | | | | | | |
| Ta-172 | 0,613 h | 0,010 | $5,5 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $3,2 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $9,8 \times 10^{-11}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ |
| Ta-173 | 3,65 h | 0,010 | $2,0 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $1,3 \times 10^{-9}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| Ta-174 | 1,20 h | 0,010 | $6,2 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $3,7 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | $5,7 \times 10^{-11}$ |
| Ta-175 | 10,5 h | 0,010 | $1,6 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| Ta-176 | 8,08 h | 0,010 | $2,4 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $9,2 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ |
| Ta-177 | 2,36 d | 0,010 | $1,0 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $6,9 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| Ta-178 | 2,20 h | 0,010 | $6,3 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,1 \times 10^{-11}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ |
| Ta-179 | 1,82 a | 0,010 | $6,2 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $4,1 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ |
| Ta-180 | $1,00 \times 10^{13}$ a | 0,010 | $8,1 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $5,3 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $8,4 \times 10^{-10}$ |
| Ta-180m | 8,10 h | 0,010 | $5,8 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $3,7 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,7 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| Ta-182 | 115 d | 0,010 | $1,4 \times 10^{-8}$ | 0,001 | $9,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| Ta-182m | 0,264 h | 0,010 | $1,4 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $7,5 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ |
| Ta-183 | 5,10 d | 0,010 | $1,4 \times 10^{-8}$ | 0,001 | $9,3 \times 10^{-9}$ | $4,7 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| Ta-184 | 8,70 h | 0,010 | $6,7 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $4,4 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,5 \times 10^{-10}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ |
| Ta-185 | 0,816 h | 0,010 | $8,3 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,6 \times 10^{-11}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Ta-186 | 0,175 h | 0,010 | $3,8 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ |
| **Tungsteno** | | | | | | | | | |
| W-176 | 2,30 h | 0,600 | $6,8 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $5,5 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| W-177 | 2,25 h | 0,600 | $4,4 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $3,2 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ |
| W-178 | 21,7 d | 0,600 | $1,8 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| W-179 | 0,625 h | 0,600 | $3,4 \times 10^{-11}$ | 0,300 | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-12}$ | $4,2 \times 10^{-12}$ | $3,3 \times 10^{-12}$ |
| W-181 | 121 d | 0,600 | $6,3 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $4,7 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $9,5 \times 10^{-11}$ | $7,6 \times 10^{-11}$ |
| W-185 | 75,1 d | 0,600 | $4,4 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $3,3 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $9,7 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ |
| W-187 | 23,9 h | 0,600 | $5,5 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $4,3 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $7,8 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ |
| W-188 | 69,4 d | 0,600 | $2,1 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $1,5 \times 10^{-8}$ | $7,7 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ |
| **Renio** | | | | | | | | | |
| Re-177 | 0,233 h | 1,000 | $2,5 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ |
| Re-178 | 0,220 h | 1,000 | $2,9 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ |
| Re-181 | 20,0 h | 1,000 | $4,2 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,2 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ |
| Re-182 | 2,67 d | 1,000 | $1,4 \times 10^{-8}$ | 0,800 | $8,9 \times 10^{-9}$ | $4,7 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| Re-182 | 12,7 h | 1,000 | $2,4 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-1}$ |
| Re-184 | 38,0 d | 1,000 | $8,9 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $5,6 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ |
| Re-184m | 165 d | 1,000 | $1,7 \times 10^{-8}$ | 0,800 | $9,8 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| Re-186 | 3,78 d | 1,000 | $1,9 \times 10^{-8}$ | 0,800 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $5,5 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| Re-186m | $2,00 \times 10^{5}$ a | 1,000 | $3,0 \times 10^{-8}$ | 0,800 | $1,6 \times 10^{-8}$ | $7,6 \times 10^{-9}$ | $4,4 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Re-187 | $5{,}00 \times 10^{10}$ a | 1,000 | $6{,}8 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $3{,}8 \times 10^{-11}$ | $1{,}8 \times 10^{-11}$ | $1{,}0 \times 10^{-11}$ | $6{,}6 \times 10^{-12}$ | $5{,}1 \times 10^{-12}$ |
| Re-188 | 17,0 h | 1,000 | $1{,}7 \times 10^{-8}$ | 0,800 | $1{,}1 \times 10^{-8}$ | $5{,}4 \times 10^{-9}$ | $2{,}9 \times 10^{-9}$ | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ |
| Re-188m | 0,310 h | 1,000 | $3{,}8 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $2{,}3 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $6{,}1 \times 10^{-11}$ | $4{,}0 \times 10^{-11}$ | $3{,}0 \times 10^{-11}$ |
| Re-189 | 1,01 d | 1,000 | $9{,}8 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $6{,}2 \times 10^{-9}$ | $3{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $7{,}8 \times 10^{-10}$ |
| **Osmio** | | | | | | | | | |
| Os-180 | 0,366 h | 0,020 | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $9{,}8 \times 10^{-11}$ | $5{,}1 \times 10^{-11}$ | $3{,}2 \times 10^{-11}$ | $2{,}2 \times 10^{-11}$ | $1{,}7 \times 10^{-11}$ |
| Os-181 | 1,75 h | 0,020 | $7{,}6 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $5{,}0 \times 10^{-10}$ | $2{,}7 \times 10^{-10}$ | $1{,}7 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $8{,}9 \times 10^{-1}$ |
| Os-182 | 22,0 h | 0,020 | $4{,}6 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3{,}2 \times 10^{-9}$ | $1{,}7 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $7{,}0 \times 10^{-10}$ | $5{,}6 \times 10^{-10}$ |
| Os-185 | 94,0 d | 0,020 | $3{,}8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | $9{,}8 \times 10^{-10}$ | $6{,}5 \times 10^{-10}$ | $5{,}1 \times 10^{-10}$ |
| Os-189m | 6,00 h | 0,020 | $2{,}1 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | $6{,}5 \times 10^{-11}$ | $3{,}8 \times 10^{-11}$ | $2{,}2 \times 10^{-11}$ | $1{,}8 \times 10^{-11}$ |
| Os-191 | 15,4 d | 0,020 | $6{,}3 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $4{,}1 \times 10^{-9}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $7{,}0 \times 10^{-10}$ | $5{,}7 \times 10^{-10}$ |
| Os-191m | 13,0 h | 0,020 | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $7{,}1 \times 10^{-10}$ | $3{,}5 \times 10^{-10}$ | $2{,}1 \times 10^{-10}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $9{,}6 \times 10^{-11}$ |
| Os-193 | 1,25 d | 0,020 | $9{,}3 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $6{,}0 \times 10^{-9}$ | $3{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $8{,}1 \times 10^{-10}$ |
| Os-194 | 6,00 a | 0,020 | $2{,}9 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1{,}7 \times 10^{-8}$ | $8{,}8 \times 10^{-9}$ | $5{,}2 \times 10^{-9}$ | $3{,}0 \times 10^{-9}$ | $2{,}4 \times 10^{-9}$ |
| **Iridio** | | | | | | | | | |
| Ir-182 | 0,250 h | 0,020 | $5{,}3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3{,}0 \times 10^{-10}$ | $1{,}5 \times 10^{-10}$ | $8{,}9 \times 10^{-11}$ | $6{,}0 \times 10^{-11}$ | $4{,}8 \times 10^{-11}$ |
| Ir-184 | 3,02 h | 0,020 | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $9{,}7 \times 10^{-10}$ | $5{,}2 \times 10^{-10}$ | $3{,}3 \times 10^{-10}$ | $2{,}1 \times 10^{-10}$ | $1{,}7 \times 10^{-10}$ |
| Ir-185 | 14,0 h | 0,020 | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | $8{,}6 \times 10^{-10}$ | $5{,}3 \times 10^{-10}$ | $3{,}3 \times 10^{-10}$ | $2{,}6 \times 10^{-10}$ |
| Ir-186 | 15,8 h | 0,020 | $3{,}8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2{,}7 \times 10^{-9}$ | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | $9{,}6 \times 10^{-10}$ | $6{,}1 \times 10^{-10}$ | $4{,}9 \times 10^{-10}$ |
| Ir-186m | 1,75 h | 0,020 | $5{,}8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3{,}6 \times 10^{-10}$ | $2{,}1 \times 10^{-10}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | $7{,}7 \times 10^{-11}$ | $6{,}1 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Ir-187 | 10,5 h | 0,020 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $7,3 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Ir-188 | 1,73 d | 0,020 | $4,6 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3,3 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ |
| Ir-189 | 13,3 d | 0,020 | $2,5 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,6 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| Ir-190 | 12,1 d | 0,020 | $1,0 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $7,1 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| Ir-190m | 3,10 h | 0,020 | $9,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $6,4 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Ir-190m′ | 1,20 h | 0,020 | $7,9 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $5,0 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ | $8,0 \times 10^{-12}$ |
| Ir-192 | 74,0 d | 0,020 | $1,3 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $8,7 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| Ir-192m | $2,41 \times 10^{2}$ a | 0,020 | $2,8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,3 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ |
| Ir-193m | 11,9 d | 0,020 | $3,2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-1}$ |
| Ir-194 | 19,1 h | 0,020 | $1,5 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $9,8 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| Ir-194m | 171 d | 0,020 | $1,7 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $6,4 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ |
| Ir-195 | 2,50 h | 0,020 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $7,3 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| Ir-195m | 3,80 h | 0,020 | $2,3 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| **Platino** | | | | | | | | | |
| Pt-186 | 2,00 h | 0,020 | $7,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $5,3 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,3 \times 10^{-11}$ |
| Pt-188 | 10,2 d | 0,020 | $6,7 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $4,5 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,5 \times 10^{-10}$ | $7,6 \times 10^{-10}$ |
| Pt-189 | 10,9 h | 0,020 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $7,4 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Pt-191 | 2,80 d | 0,020 | $3,1 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,9 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ |
| Pt-193 | 50,0 a | 0,020 | $3,7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ |
| Pt-193m | 4,33 d | 0,020 | $5,2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3,4 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $9,9 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ |
| Pt-195m | 4,02 d | 0,020 | $7,1 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $4,6 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Pt-197 | 18,3 h | 0,020 | $4,7 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3,0 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ |
| Pt-197m | 1,57 h | 0,020 | $1,0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $6,1 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,4 \times 10^{-11}$ |
| Pt-199 | 0,513 h | 0,020 | $4,7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ |
| Pt-200 | 12,5 h | 0,020 | $1,4 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $8,8 \times 10^{-9}$ | $4,4 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| **Oro** | | | | | | | | | |
| Au-193 | 17,6 h | 0,200 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $8,8 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| Au-194 | 1,65 d | 0,200 | $2,9 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $8,1 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ |
| Au-195 | 183 d | 0,200 | $2,4 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ |
| Au-198 | 2,69 d | 0,200 | $1,0 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $7,2 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ |
| Au-198m | 2,30 d | 0,200 | $1,2 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $8,5 \times 10^{-9}$ | $4,4 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| Au-199 | 3,14 d | 0,200 | $4,5 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $3,1 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $9,5 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ |
| Au-200 | 0,807 h | 0,200 | $8,3 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $4,7 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ |
| Au-200m | 18,7 h | 0,200 | $9,2 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $6,6 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Au-201 | 0,440 h | 0,200 | $3,1 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| **Mercurio** | | | | | | | | | |
| Hg-193 (orgánico) | 3,50 h | 1,000 | $3,3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $9,8 \times 10^{-11}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ |
| | | 0,800 | $4,7 \times 10^{-10}$ | 0,400 | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ |
| Hg-193 (inorgánico) | 3,50 h | 0,040 | $8,5 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $5,5 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Hg-193m | 11,1 h | 1,000 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $6,8 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| (orgánico) | | 0,800 | $1,6 \times 10^{-9}$ | 0,400 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $9,5 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ |
| Hg-193m | 11,1 h | 0,040 | $3,6 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,1 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ |
| (inorgánico) | | | | | | | | | |
| Hg-194 | $2,60 \times 10^{2}$ a | 1,000 | $1,3 \times 10^{-7}$ | 1,000 | $1,2 \times 10^{-7}$ | $8,4 \times 10^{-8}$ | $6,6 \times 10^{-8}$ | $5,5 \times 10^{-8}$ | $5,1 \times 10^{-8}$ |
| (orgánico) | | 0,800 | $1,1 \times 10^{-7}$ | 0,400 | $4,8 \times 10^{-8}$ | $3,5 \times 10^{-8}$ | $2,7 \times 10^{-8}$ | $2,3 \times 10^{-8}$ | $2,1 \times 10^{-8}$ |
| Hg-194 | $2,60 \times 10^{2}$ a | 0,040 | $7,2 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $3,6 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| (inorgánico) | | | | | | | | | |
| Hg-195 | 9,90 h | 1,000 | $3,0 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ |
| (orgánico) | | 0,800 | $4,6 \times 10^{-10}$ | 0,400 | $4,8 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,3 \times 10^{-11}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ |
| Hg-195 | 9,90 h | 0,040 | $9,5 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $6,3 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,7 \times 10^{-11}$ |
| (inorgánico) | | | | | | | | | |
| Hg-195m | 1,73 d | 1,000 | $2,1 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,3 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| (orgánico) | | 0,800 | $2,6 \times 10^{-9}$ | 0,400 | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,7 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ |
| Hg-195m | 1,73 d | 0,040 | $5,8 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $3,8 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ |
| (inorgánico) | | | | | | | | | |
| Hg-197 | 2,67 d | 1,000 | $9,7 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $6,2 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ |
| (orgánico) | | 0,800 | $1,3 \times 10^{-9}$ | 0,400 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $6,1 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ |
| Hg-197 | 2,67 d | 0,040 | $2,5 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $8,3 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ |
| (inorgánico) | | | | | | | | | |
| Hg-197m | 23,8 h | 1,000 | $1,5 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $9,5 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ |
| (orgánico) | | 0,800 | $2,2 \times 10^{-9}$ | 0,400 | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Hg1-97m (inorgánico) | 23,8 h | 0,040 | $5,2 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $3,4 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ |
| Hg-199m (orgánico) | 0,710 h | 1,000 | $3,4 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $9,3 \times 10^{-11}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ |
| | | 0,800 | $3,6 \times 10^{-10}$ | 0,400 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ |
| Hg-199m (inorgánico) | 0,710 h | 0,040 | $3,7 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ |
| Hg-203 (orgánico) | 46,6 d | 1,000 | $1,5 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ |
| | | 0,800 | $1,3 \times 10^{-8}$ | 0,400 | $6,4 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Hg-203 (inorgánico) | 46,6 d | 0,040 | $5,5 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $3,6 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ |
| **Talio** | | | | | | | | | |
| Tl-194 | 0,550 h | 1,000 | $6,1 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $3,9 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ | $8,1 \times 10^{-12}$ |
| Tl-194m | 0,546 h | 1,000 | $3,8 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,0 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ |
| Tl-195 | 1,16 h | 1,000 | $2,3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ |
| Tl-197 | 2,84 h | 1,000 | $2,1 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,7 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ |
| Tl-198 | 5,30 h | 1,000 | $4,7 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3,3 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ |
| Tl-198m | 1,87 h | 1,000 | $4,8 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $9,7 \times 10^{-11}$ | $6,7 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| Tl-199 | 7,42 h | 1,000 | $2,3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ |
| Tl-200 | 1,09 d | 1,000 | $1,3 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $9,1 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| Tl-201 | 3,04 d | 1,000 | $8,4 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $5,5 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,5 \times 10^{-11}$ |
| Tl-202 | 12,2 d | 1,000 | $2,9 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Tl204 | 3,78 a | 1,000 | $1,3 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $8,5 \times 10^{-9}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| **Plomo**[g] | | | | | | | | | |
| Pb-195m | 0,263 h | 0,600 | $2,6 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $8,4 \times 10^{-11}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ |
| Pb-198 | 2,40 h | 0,600 | $5,9 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $4,8 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| Pb-199 | 1,50 h | 0,600 | $3,5 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,4 \times 10^{-11}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| Pb-200 | 21,5 h | 0,600 | $2,5 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ |
| Pb-201 | 9,40 h | 0,600 | $9,4 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $7,8 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| Pb-202 | $3,00 \times 10^{5}$ a | 0,600 | $3,4 \times 10^{-8}$ | 0,200 | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | $2,7 \times 10^{-8}$ | $8,8 \times 10^{-9}$ |
| Pb-202m | 3,62 h | 0,600 | $7,6 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $6,1 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| Pb-203 | 2,17 d | 0,600 | $1,6 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $1,3 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| Pb-205 | $1,43 \times 10^{7}$ a | 0,600 | $2,1 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $9,9 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-10}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ |
| Pb-209 | 3,25 h | 0,600 | $5,7 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $3,8 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ | $5,7 \times 10^{-11}$ |
| Pb-210 | 22,3 a | 0,600 | $8,4 \times 10^{-6}$ | 0,200 | $3,6 \times 10^{-6}$ | $2,2 \times 10^{-6}$ | $1,9 \times 10^{-6}$ | $1,9 \times 10^{-6}$ | $6,9 \times 10^{-7}$ |
| Pb-211 | 0,601 h | 0,600 | $3,1 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $7,1 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ |
| Pb-212 | 10,6 h | 0,600 | $1,5 \times 10^{-7}$ | 0,200 | $6,3 \times 10^{-8}$ | $3,3 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $6,0 \times 10^{-9}$ |
| Pb-214 | 0,447 h | 0,600 | $2,7 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ |
| **Bismuto** | | | | | | | | | |
| Bi-200 | 0,606 h | 0,100 | $4,2 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,5 \times 10^{-11}$ | $6,4 \times 10^{-11}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ |
| Bi-201 | 1,80 h | 0,100 | $1,0 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $6,7 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Bi-202 | 1,67 h | 0,100 | $6,4 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,9 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Bi-203 | 11,8 h | 0,100 | $3,5 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $9,3 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ |
| Bi-205 | 15,3 d | 0,100 | $6,1 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $4,5 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $9,0 \times 10^{-10}$ |
| Bi-206 | 6,24 d | 0,100 | $1,4 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ |
| Bi-207 | 38,0 a | 0,100 | $1,0 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $7,1 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| Bi-210 | 5,01 d | 0,100 | $1,5 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $9,7 \times 10^{-9}$ | $4,8 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| Bi-210m | $3,00 \times 10^{6}$ a | 0,100 | $2,1 \times 10^{-7}$ | 0,050 | $9,1 \times 10^{-8}$ | $4,7 \times 10^{-8}$ | $3,0 \times 10^{-8}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ |
| Bi-212 | 1,01 h | 0,100 | $3,2 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $8,7 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| Bi-213 | 0,761 h | 0,100 | $2,5 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| Bi-214 | 0,332 h | 0,100 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $7,4 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| **Polonio** | | | | | | | | | |
| Po-203 | 0,612 h | 1,000 | $2,9 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ |
| Po-205 | 1,80 h | 1,000 | $3,5 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ |
| Po-207 | 5,83 h | 1,000 | $4,4 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $5,7 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-1}$ |
| Po-210 | 138 d | 1,000 | $2,6 \times 10^{-5}$ | 0,500 | $8,8 \times 10^{-6}$ | $4,4 \times 10^{-6}$ | $2,6 \times 10^{-6}$ | $1,6 \times 10^{-6}$ | $1,2 \times 10^{-6}$ |
| **Ástato** | | | | | | | | | |
| At-207 | 1,80 h | 1,000 | $2,5 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| At-211 | 7,21 h | 1,000 | $1,2 \times 10^{-7}$ | 1,000 | $7,8 \times 10^{-8}$ | $3,8 \times 10^{-8}$ | $2,3 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ |
| **Francio** | | | | | | | | | |
| Fr-222 | 0,240 h | 1,000 | $6,2 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,5 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Fr-223 | 0,363 h | 1,000 | $2,6 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $1,7 \times 10^{-8}$ | $8,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ |
| **Radio**[h] | | | | | | | | | |
| Ra-223 | 11,4 d | 0,600 | $5,3 \times 10^{-6}$ | 0,200 | $1,1 \times 10^{-6}$ | $5,7 \times 10^{-7}$ | $4,5 \times 10^{-7}$ | $3,7 \times 10^{-7}$ | $1,0 \times 10^{-7}$ |
| Ra-224 | 3,66 d | 0,600 | $2,7 \times 10^{-6}$ | 0,200 | $6,6 \times 10^{-7}$ | $3,5 \times 10^{-7}$ | $2,6 \times 10^{-7}$ | $2,0 \times 10^{-7}$ | $6,5 \times 10^{-8}$ |
| Ra-225 | 14,8 d | 0,600 | $7,1 \times 10^{-6}$ | 0,200 | $1,2 \times 10^{-6}$ | $6,1 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-7}$ | $4,4 \times 10^{-7}$ | $9,9 \times 10^{-8}$ |
| Ra-226 | $1,60 \times 10^{3}$ a | 0,600 | $4,7 \times 10^{-6}$ | 0,200 | $9,6 \times 10^{-7}$ | $6,2 \times 10^{-7}$ | $8,0 \times 10^{-7}$ | $1,5 \times 10^{-6}$ | $2,8 \times 10^{-7}$ |
| Ra-227 | 0,703 h | 0,600 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $4,3 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ |
| Ra-228 | 5,75 a | 0,600 | $3,0 \times 10^{-5}$ | 0,200 | $5,7 \times 10^{-6}$ | $3,4 \times 10^{-6}$ | $3,9 \times 10^{-6}$ | $5,3 \times 10^{-6}$ | $6,9 \times 10^{-7}$ |
| **Actinio** | | | | | | | | | |
| Ac-224 | 2,90 h | 0,005 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,2 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ |
| Ac-225 | 10,0 d | 0,005 | $4,6 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,8 \times 10^{-7}$ | $9,1 \times 10^{-8}$ | $5,4 \times 10^{-8}$ | $3,0 \times 10^{-8}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ |
| Ac-226 | 1,21 d | 0,005 | $1,4 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,6 \times 10^{-8}$ | $3,8 \times 10^{-8}$ | $2,3 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ |
| Ac-227 | 21,8 a | 0,005 | $3,3 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,1 \times 10^{-6}$ | $2,2 \times 10^{-6}$ | $1,5 \times 10^{-6}$ | $1,2 \times 10^{-6}$ | $1,1 \times 10^{-6}$ |
| Ac-228 | 6,13 h | 0,005 | $7,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,7 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ |
| **Torio** | | | | | | | | | |
| Th-226 | 0,515 h | 0,005 | $4,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ |
| Th-227 | 18,7 d | 0,005 | $3,0 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,0 \times 10^{-8}$ | $3,6 \times 10^{-8}$ | $2,3 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $8,8 \times 10^{-9}$ |
| Th-228 | 1,91 a | 0,005 | $3,7 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,7 \times 10^{-7}$ | $2,2 \times 10^{-7}$ | $1,5 \times 10^{-7}$ | $9,4 \times 10^{-8}$ | $7,2 \times 10^{-8}$ |
| Th-229 | $7,34 \times 10^{3}$ a | 0,005 | $1,1 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-6}$ | $7,8 \times 10^{-7}$ | $6,2 \times 10^{-7}$ | $5,3 \times 10^{-7}$ | $4,9 \times 10^{-7}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Th-230 | $7{,}70 \times 10^{4}$ a | 0,005 | $4{,}1 \times 10^{-6}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}1 \times 10^{-7}$ | $3{,}1 \times 10^{-7}$ | $2{,}4 \times 10^{-7}$ | $2{,}2 \times 10^{-7}$ | $2{,}1 \times 10^{-7}$ |
| Th-231 | 1,06 d | 0,005 | $3{,}9 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-9}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $7{,}4 \times 10^{-10}$ | $4{,}2 \times 10^{-10}$ | $3{,}4 \times 10^{-10}$ |
| Th-232 | $1{,}40 \times 10^{10}$ a | 0,005 | $4{,}6 \times 10^{-6}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}5 \times 10^{-7}$ | $3{,}5 \times 10^{-7}$ | $2{,}9 \times 10^{-7}$ | $2{,}5 \times 10^{-7}$ | $2{,}3 \times 10^{-7}$ |
| Th-234 | 24,1 d | 0,005 | $4{,}0 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-8}$ | $1{,}3 \times 10^{-8}$ | $7{,}4 \times 10^{-9}$ | $4{,}2 \times 10^{-9}$ | $3{,}4 \times 10^{-9}$ |
| **Protactinio** | | | | | | | | | |
| Pa-227 | 0,638 h | 0,005 | $5{,}8 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}2 \times 10^{-9}$ | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | $8{,}7 \times 10^{-10}$ | $5{,}8 \times 10^{-10}$ | $4{,}5 \times 10^{-10}$ |
| Pa-228 | 22,0 h | 0,005 | $1{,}2 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}8 \times 10^{-9}$ | $2{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | $9{,}7 \times 10^{-10}$ | $7{,}8 \times 10^{-10}$ |
| Pa-230 | 17,4 d | 0,005 | $2{,}6 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}7 \times 10^{-9}$ | $3{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $9{,}2 \times 10^{-10}$ |
| Pa-231 | $3{,}27 \times 10^{4}$ a | 0,005 | $1{,}3 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-6}$ | $1{,}1 \times 10^{-6}$ | $9{,}2 \times 10^{-7}$ | $8{,}0 \times 10^{-7}$ | $7{,}1 \times 10^{-7}$ |
| Pa-232 | 1,31 d | 0,005 | $6{,}3 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}2 \times 10^{-9}$ | $2{,}2 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | $8{,}9 \times 10^{-10}$ | $7{,}2 \times 10^{-10}$ |
| Pa-233 | 27,0 d | 0,005 | $9{,}7 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}2 \times 10^{-9}$ | $3{,}2 \times 10^{-9}$ | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $8{,}7 \times 10^{-10}$ |
| Pa-234 | 6,70 h | 0,005 | $5{,}0 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}2 \times 10^{-9}$ | $1{,}7 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $6{,}4 \times 10^{-10}$ | $5{,}1 \times 10^{-10}$ |
| **Uranio** | | | | | | | | | |
| U-230 | 20,8 d | 0,040 | $7{,}9 \times 10^{-7}$ | 0,020 | $3{,}0 \times 10^{-7}$ | $1{,}5 \times 10^{-7}$ | $1{,}0 \times 10^{-7}$ | $6{,}6 \times 10^{-8}$ | $5{,}6 \times 10^{-8}$ |
| U-231 | 4,20 d | 0,040 | $3{,}1 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $6{,}1 \times 10^{-10}$ | $3{,}5 \times 10^{-10}$ | $2{,}8 \times 10^{-10}$ |
| U-232 | 72,0 a | 0,040 | $2{,}5 \times 10^{-6}$ | 0,020 | $8{,}2 \times 10^{-7}$ | $5{,}8 \times 10^{-7}$ | $5{,}7 \times 10^{-7}$ | $6{,}4 \times 10^{-7}$ | $3{,}3 \times 10^{-7}$ |
| U-233 | $1{,}58 \times 10^{5}$ a | 0,040 | $3{,}8 \times 10^{-7}$ | 0,020 | $1{,}4 \times 10^{-7}$ | $9{,}2 \times 10^{-8}$ | $7{,}8 \times 10^{-8}$ | $7{,}8 \times 10^{-8}$ | $5{,}1 \times 10^{-8}$ |
| U-234 | $2{,}44 \times 10^{5}$ a | 0,040 | $3{,}7 \times 10^{-7}$ | 0,020 | $1{,}3 \times 10^{-7}$ | $8{,}8 \times 10^{-8}$ | $7{,}4 \times 10^{-8}$ | $7{,}4 \times 10^{-8}$ | $4{,}9 \times 10^{-8}$ |
| U-235 | $7{,}04 \times 10^{8}$ a | 0,040 | $3{,}5 \times 10^{-7}$ | 0,020 | $1{,}3 \times 10^{-7}$ | $8{,}5 \times 10^{-8}$ | $7{,}1 \times 10^{-8}$ | $7{,}0 \times 10^{-8}$ | $4{,}7 \times 10^{-8}$ |
| U-236 | $2{,}34 \times 10^{7}$ a | 0,040 | $3{,}5 \times 10^{-7}$ | 0,020 | $1{,}3 \times 10^{-7}$ | $8{,}4 \times 10^{-8}$ | $7{,}0 \times 10^{-8}$ | $7{,}0 \times 10^{-8}$ | $4{,}7 \times 10^{-8}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| U-237 | 6,75 d | 0,040 | $8,3 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $5,4 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $9,5 \times 10^{-10}$ | $7,6 \times 10^{-10}$ |
| U-238 | $4,47 \times 10^{9}$ a | 0,040 | $3,4 \times 10^{-7}$ | 0,020 | $1,2 \times 10^{-7}$ | $8,0 \times 10^{-8}$ | $6,8 \times 10^{-8}$ | $6,7 \times 10^{-8}$ | $4,5 \times 10^{-8}$ |
| U-239 | 0,392 h | 0,040 | $3,4 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $9,3 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ |
| U-240 | 14,1 h | 0,040 | $1,3 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $8,1 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| **Neptunio** | | | | | | | | | |
| Np-232 | 0,245 h | 0,005 | $8,7 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $9,7 \times 10^{-12}$ |
| Np-233 | 0,603 h | 0,005 | $2,1 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $6,6 \times 10^{-12}$ | $4,0 \times 10^{-12}$ | $2,8 \times 10^{-12}$ | $2,2 \times 10^{-12}$ |
| Np-234 | 4,40 d | 0,005 | $6,2 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,4 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $8,1 \times 10^{-10}$ |
| Np-235 | 1,08 a | 0,005 | $7,1 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ |
| Np-236 | $1,15 \times 10^{5}$ a | 0,005 | $1,9 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ |
| Np-236m | 22,5 h | 0,005 | $2,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| Np-237 | $2,14 \times 10^{6}$ a | 0,005 | $2,0 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,1 \times 10^{-7}$ | $1,4 \times 10^{-7}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ |
| Np-238 | 2,12 d | 0,005 | $9,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,2 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $9,1 \times 10^{-10}$ |
| Np-239 | 2,36 d | 0,005 | $8,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ |
| Np-240 | 1,08 h | 0,005 | $8,7 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ |
| **Plutonio** | | | | | | | | | |
| Pu-234 | 8,80 h | 0,005 | $2,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| Pu-235 | 0,422 h | 0,005 | $2,2 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $6,5 \times 10^{-12}$ | $3,9 \times 10^{-12}$ | $2,7 \times 10^{-12}$ | $2,1 \times 10^{-12}$ |
| Pu-236 | 2,85 a | 0,005 | $2,1 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,2 \times 10^{-7}$ | $1,4 \times 10^{-7}$ | $1,0 \times 10^{-7}$ | $8,5 \times 10^{-8}$ | $8,7 \times 10^{-8}$ |
| Pu-237 | 45,3 d | 0,005 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,9 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Pu-238 | 87,7 a | 0,005 | $4,0 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,0 \times 10^{-7}$ | $3,1 \times 10^{-7}$ | $2,4 \times 10^{-7}$ | $2,2 \times 10^{-7}$ | $2,3 \times 10^{-7}$ |
| Pu-239 | $2,41 \times 10^{4}$ a | 0,005 | $4,2 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,2 \times 10^{-7}$ | $3,3 \times 10^{-7}$ | $2,7 \times 10^{-7}$ | $2,4 \times 10^{-7}$ | $2,5 \times 10^{-7}$ |
| Pu-240 | $6,54 \times 10^{3}$ a | 0,005 | $4,2 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,2 \times 10^{-7}$ | $3,3 \times 10^{-7}$ | $2,7 \times 10^{-7}$ | $2,4 \times 10^{-7}$ | $2,5 \times 10^{-7}$ |
| Pu-241 | 14,4 a | 0,005 | $5,6 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ | $5,5 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ | $4,8 \times 10^{-9}$ | $4,8 \times 10^{-9}$ |
| Pu-242 | $3,76 \times 10^{5}$ a | 0,005 | $4,0 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,0 \times 10^{-7}$ | $3,2 \times 10^{-7}$ | $2,6 \times 10^{-7}$ | $2,3 \times 10^{-7}$ | $2,4 \times 10^{-7}$ |
| Pu-243 | 4,95 h | 0,005 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ |
| Pu-244 | $8,26 \times 10^{7}$ a | 0,005 | $4,0 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,1 \times 10^{-7}$ | $3,2 \times 10^{-7}$ | $2,6 \times 10^{-7}$ | $2,3 \times 10^{-7}$ | $2,4 \times 10^{-7}$ |
| Pu-245 | 10,5 h | 0,005 | $8,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-10}$ |
| Pu-246 | 10,9 d | 0,005 | $3,6 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,3 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $7,1 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ |
| **Americio** | | | | | | | | | |
| Am-237 | 1,22 h | 0,005 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ |
| Am-238 | 1,63 h | 0,005 | $2,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $9,1 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ |
| Am-239 | 11,9 h | 0,005 | $2,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,4 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| Am-240 | 2,12 d | 0,005 | $4,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ |
| Am-241 | $4,32 \times 10^{2}$ a | 0,005 | $3,7 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,7 \times 10^{-7}$ | $2,7 \times 10^{-7}$ | $2,2 \times 10^{-7}$ | $2,0 \times 10^{-7}$ | $2,0 \times 10^{-7}$ |
| Am-242 | 16,0 h | 0,005 | $5,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ |
| Am-242m | $1,52 \times 10^{2}$ a | 0,005 | $3,1 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,0 \times 10^{-7}$ | $2,3 \times 10^{-7}$ | $2,0 \times 10^{-7}$ | $1,9 \times 10^{-7}$ | $1,9 \times 10^{-7}$ |
| Am-243 | $7,38 \times 10^{3}$ a | 0,005 | $3,6 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,7 \times 10^{-7}$ | $2,7 \times 10^{-7}$ | $2,2 \times 10^{-7}$ | $2,0 \times 10^{-7}$ | $2,0 \times 10^{-7}$ |
| Am-244 | 10,1 h | 0,005 | $4,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $9,6 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ |
| Am-244m | 0,433 h | 0,005 | $3,7 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ |
| Am-245 | 2,05 h | 0,005 | $6,8 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Am-246 | 0,650 h | 0,005 | $6,7 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ |
| Am-246m | 0,417 h | 0,005 | $3,9 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ |
| **Curio** | | | | | | | | | |
| Cm-238 | 2,40 h | 0,005 | $7,8 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ |
| Cm-240 | 27,0 d | 0,005 | $2,2 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,8 \times 10^{-8}$ | $2,5 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $9,2 \times 10^{-9}$ | $7,6 \times 10^{-9}$ |
| Cm-241 | 32,8 d | 0,005 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $9,1 \times 10^{-10}$ |
| Cm-242 | 163 d | 0,005 | $5,9 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,6 \times 10^{-8}$ | $3,9 \times 10^{-8}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ |
| Cm-243 | 28,5 a | 0,005 | $3,2 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,3 \times 10^{-7}$ | $2,2 \times 10^{-7}$ | $1,6 \times 10^{-7}$ | $1,4 \times 10^{-7}$ | $1,5 \times 10^{-7}$ |
| Cm-244 | 18,1 a | 0,005 | $2,9 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,9 \times 10^{-7}$ | $1,9 \times 10^{-7}$ | $1,4 \times 10^{-7}$ | $1,2 \times 10^{-7}$ | $1,2 \times 10^{-7}$ |
| Cm-245 | $8,50 \times 10^{3}$ a | 0,005 | $3,7 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,7 \times 10^{-7}$ | $2,8 \times 10^{-7}$ | $2,3 \times 10^{-7}$ | $2,1 \times 10^{-7}$ | $2,1 \times 10^{-7}$ |
| Cm-246 | $4,73 \times 10^{3}$ a | 0,005 | $3,7 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,7 \times 10^{-7}$ | $2,8 \times 10^{-7}$ | $2,2 \times 10^{-7}$ | $2,1 \times 10^{-7}$ | $2,1 \times 10^{-7}$ |
| Cm-247 | $1,56 \times 10^{7}$ a | 0,005 | $3,4 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,5 \times 10^{-7}$ | $2,6 \times 10^{-7}$ | $2,1 \times 10^{-7}$ | $1,9 \times 10^{-7}$ | $1,9 \times 10^{-7}$ |
| Cm-248 | $3,39 \times 10^{5}$ a | 0,005 | $1,4 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,4 \times 10^{-6}$ | $1,0 \times 10^{-6}$ | $8,4 \times 10^{-7}$ | $7,7 \times 10^{-7}$ | $7,7 \times 10^{-7}$ |
| Cm-249 | 1,07 h | 0,005 | $3,9 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ |
| Cm-250 | $6,90 \times 10^{3}$ a | 0,005 | $7,8 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,2 \times 10^{-6}$ | $6,0 \times 10^{-6}$ | $4,9 \times 10^{-6}$ | $4,4 \times 10^{-6}$ | $4,4 \times 10^{-6}$ |
| **Berkelio** | | | | | | | | | |
| Bk-245 | 4,94 d | 0,005 | $6,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,2 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ |
| Bk-246 | 1,83 d | 0,005 | $3,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $9,4 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ |
| Bk-247 | $1,38 \times 10^{3}$ a | 0,005 | $8,9 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,6 \times 10^{-7}$ | $6,3 \times 10^{-7}$ | $4,6 \times 10^{-7}$ | $3,8 \times 10^{-7}$ | $3,5 \times 10^{-7}$ |
| Bk-249 | 320 d | 0,005 | $2,2 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $9,7 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Bk-250 | 3,22 h | 0,005 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,5 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ |
| **Californio** | | | | | | | | | |
| Cf-244 | 0,323 h | 0,005 | $9,8 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,9 \times 10^{-11}$ | $7,0 \times 10^{-11}$ |
| Cf-246 | 1,49 d | 0,005 | $5,0 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $7,3 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ |
| Cf-248 | 334 d | 0,005 | $1,5 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,6 \times 10^{-7}$ | $9,9 \times 10^{-8}$ | $6,0 \times 10^{-8}$ | $3,3 \times 10^{-8}$ | $2,8 \times 10^{-}$ |
| Cf-249 | $3,50 \times 10^{2}$ a | 0,005 | $9,0 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,7 \times 10^{-7}$ | $6,4 \times 10^{-7}$ | $4,7 \times 10^{-7}$ | $3,8 \times 10^{-7}$ | $3,5 \times 10^{-7}$ |
| Cf-250 | 13,1 a | 0,005 | $5,7 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,5 \times 10^{-7}$ | $3,7 \times 10^{-7}$ | $2,3 \times 10^{-7}$ | $1,7 \times 10^{-7}$ | $1,6 \times 10^{-7}$ |
| Cf-251 | $8,98 \times 10^{2}$ a | 0,005 | $9,1 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,8 \times 10^{-7}$ | $6,5 \times 10^{-7}$ | $4,7 \times 10^{-7}$ | $3,9 \times 10^{-7}$ | $3,6 \times 10^{-7}$ |
| Cf-252 | 2,64 a | 0,005 | $5,0 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,1 \times 10^{-7}$ | $3,2 \times 10^{-7}$ | $1,9 \times 10^{-7}$ | $1,0 \times 10^{-7}$ | $9,0 \times 10^{-8}$ |
| Cf-253 | 17,8 d | 0,005 | $1,0 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $6,0 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| Cf-254 | 60,5 d | 0,005 | $1,1 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,6 \times 10^{-6}$ | $1,4 \times 10^{-6}$ | $8,4 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-7}$ | $4,0 \times 10^{-7}$ |
| **Einstenio** | | | | | | | | | |
| Es-250 | 2,10 h | 0,005 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ | $5,7 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ |
| Es-251 | 1,38 d | 0,005 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $6,1 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ |
| Es-253 | 20,5 d | 0,005 | $1,7 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,5 \times 10^{-8}$ | $2,3 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $7,6 \times 10^{-9}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ |
| Es-254 | 276 d | 0,005 | $1,4 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,6 \times 10^{-7}$ | $9,8 \times 10^{-8}$ | $6,0 \times 10^{-8}$ | $3,3 \times 10^{-8}$ | $2,8 \times 10^{-8}$ |
| Es-254m | 1,64 d | 0,005 | $5,7 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,0 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $9,1 \times 10^{-9}$ | $5,2 \times 10^{-9}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ |
| **Fermio** | | | | | | | | | |
| Fm-252 | 22,7 h | 0,005 | $3,8 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $9,9 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2D. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INGESTIÓN (Sv/Bq) (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Fm-253 | 3,00 d | 0,005 | $2,5 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,7 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $9,1 \times 10^{-10}$ |
| Fm-254 | 3,24 h | 0,005 | $5,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $9,3 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ |
| Fm-255 | 20,1 h | 0,005 | $3,3 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | $9,5 \times 10^{-9}$ | $5,6 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ |
| Fm-257 | 101 d | 0,005 | $9,8 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ | $6,5 \times 10^{-8}$ | $4,0 \times 10^{-8}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ |
| **Mendelevio** | | | | | | | | | |
| Md-257 | 5,20 h | 0,005 | $3,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Md-258 | 55,0 d | 0,005 | $6,3 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,9 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-8}$ | $3,0 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ |

[a] m y m′ denotan estados metaestables del radionucleido. El estado metaestable m′ es de mayor energía que el estado metaestable m.
[b] El valor de $f_1$ para el calcio y las personas de 1 a 15 años es 0,4.
[c] El valor de $f_1$ para el hierro y las personas de 1 a 15 años es 0,2.
[d] El valor de $f_1$ para el cobalto y las personas de 1 a 15 años es 0,3.
[e] El valor de $f_1$ para el estroncio y las personas de 1 a 15 años es 0,4.
[f] El valor de $f_1$ para el bario y las personas de 1 a 15 años es 0,3.
[g] El valor de $f_1$ para el plomo y las personas de 1 a 15 años es 0,4.
[h] El valor de $f_1$ para el radio y las personas de 1 a 15 años es 0,3.

**Nota:** $f_1$: factor de transferencia intestinal; $e(g)$: dosis efectiva por unidad de incorporación por grupo de edad.

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e$(g) POR INHALACIÓN

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e$(g) | | $e$(g) | $e$(g) | $e$(g) | $e$(g) | $e$(g) |
| **Hidrógeno** | | | | | | | | | | |
| H-3 | 12,3 a | F | 1,000 | $2,6 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | $8,2 \times 10^{-12}$ | $5,9 \times 10^{-12}$ | $6,2 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | $3,4 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| **Berilio** | | | | | | | | | | |
| Be-7 | 53,3 d | M | 0,020 | $2,5 \times 10^{-10}$ | 0,005 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,8 \times 10^{-10}$ | 0,005 | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ |
| Be-10 | $1,60 \times 10^{6}$ a | M | 0,020 | $4,1 \times 10^{-8}$ | 0,005 | $3,4 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $9,6 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $9,9 \times 10^{-8}$ | 0,005 | $9,1 \times 10^{-8}$ | $6,1 \times 10^{-8}$ | $4,2 \times 10^{-8}$ | $3,7 \times 10^{-8}$ | $3,5 \times 10^{-8}$ |
| **Carbono** | | | | | | | | | | |
| C-11 | 0,340 h | F | 1,000 | $1,0 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $7,0 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,5 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,6 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ |
| C-14 | $5,73 \times 10^{3}$ a | F | 1,000 | $6,1 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $6,7 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $8,3 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $6,6 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1,9 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1,7 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $7,4 \times 10^{-9}$ | $6,4 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| **Flúor** | | | | | | | | | | |
| F-18 | 1,83 h | F | 1,000 | $2,6 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $9,1 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $4,1 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,7 \times 10^{-11}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 1,000 | $4,2 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ |
| **Sodio** | | | | | | | | | | |
| Na-22 | 2,60 a | F | 1,000 | $9,7 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $7,3 \times 10^{-9}$ | $3,8 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| Na-24 | 15,0 h | F | 1,000 | $2,3 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $9,3 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ |
| **Magnesio** | | | | | | | | | | |
| Mg-28 | 20,9 h | F | 1,000 | $5,3 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $4,7 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $7,3 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $7,2 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| **Aluminio** | | | | | | | | | | |
| Al-26 | $7,16 \times 10^{5}$ a | F | 0,020 | $8,1 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $6,2 \times 10^{-8}$ | $3,2 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | $8,8 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $7,4 \times 10^{-8}$ | $4,4 \times 10^{-8}$ | $2,9 \times 10^{-8}$ | $2,2 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ |
| **Silicio** | | | | | | | | | | |
| Si-31 | 2,62 h | F | 0,020 | $3,6 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $9,5 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $6,9 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,9 \times 10^{-11}$ | $7,4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $7,2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,7 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $9,5 \times 10^{-11}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Si-32 | $4{,}50 \times 10^{2}$ a | F | 0,020 | $3{,}0 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $2{,}3 \times 10^{-8}$ | $1{,}1 \times 10^{-8}$ | $6{,}4 \times 10^{-9}$ | $3{,}8 \times 10^{-9}$ | $3{,}2 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $7{,}1 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $6{,}0 \times 10^{-8}$ | $3{,}6 \times 10^{-8}$ | $2{,}4 \times 10^{-8}$ | $1{,}9 \times 10^{-8}$ | $1{,}7 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | $2{,}8 \times 10^{-7}$ | 0,010 | $2{,}7 \times 10^{-7}$ | $1{,}9 \times 10^{-7}$ | $1{,}3 \times 10^{-7}$ | $1{,}1 \times 10^{-7}$ | $1{,}1 \times 10^{-7}$ |
| **Fósforo** | | | | | | | | | | |
| P-32 | 14,3 d | F | 1,000 | $1{,}2 \times 10^{-8}$ | 0,800 | $7{,}5 \times 10^{-9}$ | $3{,}2 \times 10^{-9}$ | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $9{,}8 \times 10^{-10}$ | $7{,}7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $2{,}2 \times 10^{-8}$ | 0,800 | $1{,}5 \times 10^{-8}$ | $8{,}0 \times 10^{-9}$ | $5{,}3 \times 10^{-9}$ | $4{,}0 \times 10^{-9}$ | $3{,}4 \times 10^{-9}$ |
| P-33 | 25,4 d | F | 1,000 | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $7{,}8 \times 10^{-10}$ | $3{,}0 \times 10^{-10}$ | $2{,}0 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $9{,}2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $6{,}1 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $4{,}6 \times 10^{-9}$ | $2{,}8 \times 10^{-9}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | $1{,}5 \times 10^{-9}$ |
| **Azufre** | | | | | | | | | | |
| S-35 | 87,4 d | F | 1,000 | $5{,}5 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $3{,}9 \times 10^{-10}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $6{,}0 \times 10^{-11}$ | $5{,}1 \times 10^{-11}$ |
| (inorgánico) | | M | 0,200 | $5{,}9 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $4{,}5 \times 10^{-9}$ | $2{,}8 \times 10^{-9}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $7{,}7 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $6{,}0 \times 10^{-9}$ | $3{,}6 \times 10^{-9}$ | $2{,}6 \times 10^{-9}$ | $2{,}3 \times 10^{-9}$ | $1{,}9 \times 10^{-9}$ |
| **Cloro** | | | | | | | | | | |
| Cl-36 | $3{,}01 \times 10^{5}$ a | F | 1,000 | $3{,}9 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $2{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $7{,}1 \times 10^{-10}$ | $3{,}9 \times 10^{-10}$ | $3{,}3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $3{,}1 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $2{,}6 \times 10^{-8}$ | $1{,}5 \times 10^{-8}$ | $1{,}0 \times 10^{-8}$ | $8{,}8 \times 10^{-9}$ | $7{,}3 \times 10^{-9}$ |
| Cl-38 | 0,620 h | F | 1,000 | $2{,}9 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1{,}9 \times 10^{-10}$ | $8{,}4 \times 10^{-11}$ | $5{,}1 \times 10^{-11}$ | $3{,}0 \times 10^{-11}$ | $2{,}5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $4{,}7 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3{,}0 \times 10^{-10}$ | $1{,}4 \times 10^{-10}$ | $8{,}5 \times 10^{-11}$ | $5{,}4 \times 10^{-11}$ | $4{,}5 \times 10^{-11}$ |
| Cl-39 | 0,927 h | F | 1,000 | $2{,}7 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | $8{,}4 \times 10^{-11}$ | $5{,}1 \times 10^{-11}$ | $3{,}1 \times 10^{-11}$ | $2{,}5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $4{,}3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2{,}8 \times 10^{-10}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | $8{,}5 \times 10^{-11}$ | $5{,}6 \times 10^{-11}$ | $4{,}6 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| **Potasio** | | | | | | | | | | |
| K-40 | $1{,}28 \times 10^{9}$ a | F | 1,000 | $2{,}4 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $1{,}7 \times 10^{-8}$ | $7{,}5 \times 10^{-9}$ | $4{,}5 \times 10^{-9}$ | $2{,}5 \times 10^{-9}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ |
| K-42 | 12,4 h | F | 1,000 | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $4{,}4 \times 10^{-10}$ | $2{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}5 \times 10^{-10}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ |
| K-43 | 22,6 h | F | 1,000 | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $9{,}7 \times 10^{-10}$ | $4{,}7 \times 10^{-10}$ | $2{,}9 \times 10^{-10}$ | $1{,}7 \times 10^{-10}$ | $1{,}4 \times 10^{-10}$ |
| K-44 | 0,369 h | F | 1,000 | $2{,}2 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1{,}4 \times 10^{-10}$ | $6{,}5 \times 10^{-11}$ | $4{,}0 \times 10^{-11}$ | $2{,}4 \times 10^{-11}$ | $2{,}0 \times 10^{-11}$ |
| K-45 | 0,333 h | F | 1,000 | $1{,}5 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1{,}0 \times 10^{-10}$ | $4{,}8 \times 10^{-11}$ | $3{,}0 \times 10^{-11}$ | $1{,}8 \times 10^{-11}$ | $1{,}5 \times 10^{-11}$ |
| **Calcio**[b] | | | | | | | | | | |
| Ca-41 | $1{,}40 \times 10^{5}$ a | F | 0,600 | $6{,}7 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $3{,}8 \times 10^{-10}$ | $2{,}6 \times 10^{-10}$ | $3{,}3 \times 10^{-10}$ | $3{,}3 \times 10^{-10}$ | $1{,}7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $4{,}2 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}7 \times 10^{-10}$ | $1{,}7 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $9{,}5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $6{,}7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $6{,}0 \times 10^{-10}$ | $3{,}8 \times 10^{-10}$ | $2{,}4 \times 10^{-10}$ | $1{,}9 \times 10^{-10}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ |
| Ca-45 | 163 d | F | 0,600 | $5{,}7 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $3{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $7{,}6 \times 10^{-10}$ | $4{,}6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $1{,}2 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $8{,}8 \times 10^{-9}$ | $5{,}3 \times 10^{-9}$ | $3{,}9 \times 10^{-9}$ | $3{,}5 \times 10^{-9}$ | $2{,}7 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1{,}5 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1{,}2 \times 10^{-8}$ | $7{,}2 \times 10^{-9}$ | $5{,}1 \times 10^{-9}$ | $4{,}6 \times 10^{-9}$ | $3{,}7 \times 10^{-9}$ |
| Ca-47 | 4,53 d | F | 0,600 | $4{,}9 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $3{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}7 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $6{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $1{,}0 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $7{,}7 \times 10^{-9}$ | $4{,}2 \times 10^{-9}$ | $2{,}9 \times 10^{-9}$ | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | $1{,}9 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1{,}2 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $8{,}5 \times 10^{-9}$ | $4{,}6 \times 10^{-9}$ | $3{,}3 \times 10^{-9}$ | $2{,}6 \times 10^{-9}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ |
| **Escandio** | | | | | | | | | | |
| Sc-43 | 3,89 h | S | 0,001 | $9{,}3 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}7 \times 10^{-10}$ | $3{,}3 \times 10^{-10}$ | $2{,}2 \times 10^{-10}$ | $1{,}4 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ |
| Sc-44 | 3,93 h | S | 0,001 | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $5{,}6 \times 10^{-10}$ | $3{,}6 \times 10^{-10}$ | $2{,}3 \times 10^{-10}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ |
| Sc-44m | 2,44 d | S | 0,001 | $1{,}1 \times 10^{-8}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}4 \times 10^{-9}$ | $4{,}2 \times 10^{-9}$ | $2{,}8 \times 10^{-9}$ | $1{,}7 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Sc-46 | 83,8 d | S | 0,001 | $2,8 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $2,3 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $9,8 \times 10^{-9}$ | $8,4 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-9}$ |
| Sc-47 | 3,35 d | S | 0,001 | $4,0 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $9,2 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ |
| Sc-48 | 1,82 d | S | 0,001 | $7,8 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $5,9 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Sc-49 | 0,956 h | S | 0,001 | $3,9 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ |
| **Titanio** | | | | | | | | | | |
| Ti-44 | 47,3 a | F | 0,020 | $3,1 \times 10^{-7}$ | 0,010 | $2,6 \times 10^{-7}$ | $1,5 \times 10^{-7}$ | $9,6 \times 10^{-8}$ | $6,6 \times 10^{-8}$ | $6,1 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | $1,7 \times 10^{-7}$ | 0,010 | $1,5 \times 10^{-7}$ | $9,2 \times 10^{-8}$ | $5,9 \times 10^{-8}$ | $4,6 \times 10^{-8}$ | $4,2 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | $3,2 \times 10^{-7}$ | 0,010 | $3,1 \times 10^{-7}$ | $2,1 \times 10^{-7}$ | $1,5 \times 10^{-7}$ | $1,3 \times 10^{-7}$ | $1,2 \times 10^{-7}$ |
| Ti–45 | 3,08 h | F | 0,020 | $4,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3,2 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,1 \times 10^{-11}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $7,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $5,2 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,8 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $7,7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $5,5 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $9,3 \times 10^{-11}$ |
| **Vanadio** | | | | | | | | | | |
| V-47 | 0,543 h | F | 0,020 | $1,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $2,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $8,6 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ |
| V-48 | 16,2 d | F | 0,020 | $8,4 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $6,4 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $1,4 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $6,3 \times 10^{-9}$ | $4,3 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ |
| V-49 | 330 d | F | 0,020 | $2,0 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $2,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| **Cromo** | | | | | | | | | | |
| Cr-48 | 23,0 h | F | 0,200 | $7,6 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $6,0 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $9,1 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,200 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $9,8 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| Cr-49 | 0,702 h | F | 0,200 | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $3,0 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $9,5 \times 10^{-11}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,200 | $3,1 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ | $6,4 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ |
| Cr-51 | 27,7 d | F | 0,200 | $1,7 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $2,6 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,200 | $2,6 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ |
| **Manganeso** | | | | | | | | | | |
| Mn-51 | 0,770 h | F | 0,200 | $2,5 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $4,0 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,8 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ |
| Mn-52 | 5,59 d | F | 0,200 | $7,0 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $5,5 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $9,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $8,6 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $6,8 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| Mn-52m | 0,352 h | F | 0,200 | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $2,8 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ |
| Mn-53 | $3,70 \times 10^{6}$ a | F | 0,200 | $3,2 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $4,6 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $3,4 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| Mn-54 | 312 d | F | 0,200 | $5,2 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $4,1 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,9 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $7,5 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $6,2 \times 10^{-9}$ | $3,8 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Mn-56 | 2,58 h | F | 0,200 | $6,9 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $4,9 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $7,8 \times 10^{-11}$ | $6,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $7,8 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| **Hierro**[c] | | | | | | | | | | |
| Fe-52 | 8,28 h | F | 0,600 | $5,2 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $3,6 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $5,8 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $4,1 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,4 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $6,0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $4,2 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $7,7 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ |
| Fe-55 | 2,70 a | F | 0,600 | $4,2 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $9,4 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $1,9 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $9,9 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1,0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $8,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ |
| Fe-59 | 44,5 d | F | 0,600 | $2,1 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $7,1 \times 10^{-9}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $1,8 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $7,9 \times 10^{-9}$ | $5,5 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1,7 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $8,1 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ |
| Fe-60 | $1,00 \times 10^{5}$ a | F | 0,600 | $4,4 \times 10^{-7}$ | 0,100 | $3,9 \times 10^{-7}$ | $3,5 \times 10^{-7}$ | $3,2 \times 10^{-7}$ | $2,9 \times 10^{-7}$ | $2,8 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,200 | $2,0 \times 10^{-7}$ | 0,100 | $1,7 \times 10^{-7}$ | $1,6 \times 10^{-7}$ | $1,4 \times 10^{-7}$ | $1,4 \times 10^{-7}$ | $1,4 \times 10^{-7}$ |
| | | S | 0,020 | $9,3 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $8,8 \times 10^{-8}$ | $6,7 \times 10^{-8}$ | $5,2 \times 10^{-8}$ | $4,9 \times 10^{-8}$ | $4,9 \times 10^{-8}$ |
| **Cobalto**[d] | | | | | | | | | | |
| Co-55 | 17,5 h | F | 0,600 | $2,2 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $9,0 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $4,1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $3,1 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,8 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $4,6 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3,3 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Co-56 | 78,7 d | F | 0,600 | $1,4 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,5 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $2,5 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $2,1 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $7,4 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ | $4,8 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $2,9 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $2,5 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $8,0 \times 10^{-9}$ | $6,7 \times 10^{-9}$ |
| Co-57 | 271 d | F | 0,600 | $1,5 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $2,8 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,5 \times 10^{-10}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $4,4 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ |
| Co-58 | 70,8 d | F | 0,600 | $4,0 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $3,0 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $7,3 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $6,5 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $9,0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $7,5 \times 10^{-9}$ | $4,5 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ |
| Co-58m | 9,15 h | F | 0,600 | $4,8 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $3,6 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-12}$ | $5,2 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | $1,1 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $7,6 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $9,0 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ |
| Co-60 | 5,27 a | F | 0,600 | $3,0 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $2,3 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $8,9 \times 10^{-9}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ | $5,2 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $4,2 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $3,4 \times 10^{-8}$ | $2,1 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | $9,2 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $8,6 \times 10^{-8}$ | $5,9 \times 10^{-8}$ | $4,0 \times 10^{-8}$ | $3,4 \times 10^{-8}$ | $3,1 \times 10^{-8}$ |
| Co-60m | 0,174 h | F | 0,600 | $4,4 \times 10^{-12}$ | 0,100 | $2,8 \times 10^{-12}$ | $1,5 \times 10^{-12}$ | $1,0 \times 10^{-12}$ | $8,3 \times 10^{-13}$ | $6,9 \times 10^{-13}$ |
| | | M | 0,200 | $7,1 \times 10^{-12}$ | 0,100 | $4,7 \times 10^{-12}$ | $2,7 \times 10^{-12}$ | $1,8 \times 10^{-12}$ | $1,5 \times 10^{-12}$ | $1,2 \times 10^{-12}$ |
| | | S | 0,020 | $7,6 \times 10^{-12}$ | 0,010 | $5,1 \times 10^{-12}$ | $2,9 \times 10^{-12}$ | $2,0 \times 10^{-12}$ | $1,7 \times 10^{-12}$ | $1,4 \times 10^{-12}$ |
| Co-61 | 1,65 h | F | 0,600 | $2,1 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $4,0 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ | $5,7 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $4,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,8 \times 10^{-11}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Co-62m | 0,232 h | F | 0,600 | $1,4 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $9,5 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,0 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ |
| **Níquel** | | | | | | | | | | |
| Ni-56 | 6,10 d | F | 0,100 | $3,3 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,3 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $4,9 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $4,1 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $8,7 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $5,5 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $4,6 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ |
| Ni-57 | 1,50 d | F | 0,100 | $2,2 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $3,6 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,5 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $3,9 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3,0 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ |
| Ni-59 | $7,50 \times 10^4$ a | F | 0,100 | $9,6 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $8,1 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $7,9 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $6,2 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1,7 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,5 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ |
| Ni-63 | 96,0 a | F | 0,100 | $2,3 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $2,5 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $4,8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $4,3 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| Ni-65 | 2,52 h | F | 0,100 | $4,4 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $7,7 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $5,2 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $8,1 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $5,5 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $9,0 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Ni-66 | 2,27 d | F | 0,100 | $5,7 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $3,8 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $1,3 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $9,4 \times 10^{-9}$ | $4,5 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1,5 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ |
| **Cobre** | | | | | | | | | | |
| Cu-60 | 0,387 h | F | 1,000 | $2,1 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $3,0 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 1,000 | $3,1 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,7 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ |
| Cu-61 | 3,41 h | F | 1,000 | $3,1 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $4,9 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $9,1 \times 10^{-11}$ | $7,4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 1,000 | $5,1 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ | $7,8 \times 10^{-11}$ |
| Cu-64 | 12,7 h | F | 1,000 | $2,8 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,6 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $5,5 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $5,4 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 1,000 | $5,8 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $5,7 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Cu-67 | 2,58 d | F | 1,000 | $9,5 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $8,0 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $2,3 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $8,1 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 1,000 | $2,5 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-10}$ |
| **Zinc** | | | | | | | | | | |
| Zn-62 | 9,26 h | F | 1,000 | $1,7 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $7,7 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $4,5 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $3,5 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $5,1 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3,4 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Zn-63 | 0,635 h | F | 1,000 | $2,1 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $3,4 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $3,6 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ |
| Zn-65 | 244 d | F | 1,000 | $1,5 \times 10^{-8}$ | 0,500 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ | $3,8 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $8,5 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $6,5 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $7,6 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $6,7 \times 10^{-9}$ | $4,4 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ |
| Zn-69 | 0,950 h | F | 1,000 | $1,1 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $7,4 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $2,2 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ |
| Zn-69m | 13,8 h | F | 1,000 | $6,6 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $6,7 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $2,1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $7,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2,2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,2 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ |
| Zn-71m | 3,92 h | F | 1,000 | $6,2 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $5,5 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $9,1 \times 10^{-11}$ | $7,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,3 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $9,4 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| Zn-72 | 1,94 d | F | 1,000 | $4,3 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $3,5 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $8,8 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $6,5 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $9,7 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $7,0 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| **Galio** | | | | | | | | | | |
| Ga-65 | 0,253 h | F | 0,010 | $1,1 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $7,3 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $1,6 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Ga-66 | 9,40 h | F | 0,010 | $2,8 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $9,2 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $4,5 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $3,1 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,2 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ |
| Ga-67 | 3,26 d | F | 0,010 | $6,4 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ | $6,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| Ga-68 | 1,13 h | F | 0,010 | $2,9 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $8,8 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $4,6 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $9,2 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ |
| Ga-70 | 0,353 h | F | 0,010 | $9,5 \times 10^{-11}$ | 0,001 | $6,0 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ | $8,8 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,010 | $1,5 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $9,6 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ |
| Ga-72 | 14,1 h | F | 0,010 | $2,9 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $4,5 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $3,3 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ |
| Ga-73 | 4,91 h | F | 0,010 | $6,7 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $8,4 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ |
| **Germanio** | | | | | | | | | | |
| Ge-66 | 2,27 h | F | 1,000 | $4,5 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3,5 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,7 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $6,4 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $4,8 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $9,1 \times 10^{-11}$ |
| Ge-67 | 0,312 h | F | 1,000 | $1,7 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $2,5 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ |
| Ge-68 | 288 d | F | 1,000 | $5,4 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $3,8 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $6,0 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $5,0 \times 10^{-8}$ | $3,0 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ |
| Ge-69 | 1,63 d | F | 1,000 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $9,0 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $1,8 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $7,4 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Ge-71 | 11,8 d | F | 1,000 | $6,0 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $4,3 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | $6,1 \times 10^{-12}$ | $4,8 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 1,000 | $1,2 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $8,6 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ |
| Ge-75 | 1,38 h | F | 1,000 | $1,6 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $2,9 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $8,9 \times 10^{-11}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ |
| Ge-77 | 11,3 h | F | 1,000 | $1,3 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $9,5 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $2,3 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ |
| Ge-78 | 1,45 h | F | 1,000 | $4,3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,9 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $7,3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $5,0 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,5 \times 10^{-11}$ |
| **Arsénico** | | | | | | | | | | |
| As-69 | 0,253 h | M | 1,000 | $2,1 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ |
| As-70 | 0,876 h | M | 1,000 | $5,7 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $4,3 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ | $6,7 \times 10^{-11}$ |
| As-71 | 2,70 d | M | 1,000 | $2,2 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ |
| As-72 | 1,08 d | M | 1,000 | $5,9 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $5,7 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $9,0 \times 10^{-10}$ |
| As-73 | 80,3 d | M | 1,000 | $5,4 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ |
| As-74 | 17,8 d | M | 1,000 | $1,1 \times 10^{-8}$ | 0,500 | $8,4 \times 10^{-9}$ | $4,7 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ |
| As-76 | 1,10 d | M | 1,000 | $5,1 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $4,6 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ | $7,4 \times 10^{-10}$ |
| As-77 | 1,62 d | M | 1,000 | $2,2 \times 10^{-9}$ | 0,500 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ |
| As-78 | 1,51 h | M | 1,000 | $8,0 \times 10^{-10}$ | 0,500 | $5,8 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,9 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| **Selenio** | | | | | | | | | | |
| Se-70 | 0,683 h | F | 1,000 | $3,9 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,0 \times 10^{-11}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $6,5 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $4,7 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,9 \times 10^{-11}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $6,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,8 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,4 \times 10^{-11}$ | $7,6 \times 10^{-11}$ |
| Se-73 | 7,15 h | F | 1,000 | $7,7 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $6,5 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,6 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1,8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,3 \times 10^{-9}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| Se-73m | 0,650 h | F | 1,000 | $9,3 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $7,2 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | $9,2 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | $1,8 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ |
| Se-75 | 120 d | F | 1,000 | $7,8 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $6,0 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $5,4 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $4,5 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $5,6 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $4,7 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| Se-79 | $6,50 \times 10^{4}$ a | F | 1,000 | $1,6 \times 10^{-8}$ | 0,800 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $7,7 \times 10^{-9}$ | $5,6 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $1,4 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $6,9 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $2,3 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $8,7 \times 10^{-9}$ | $7,6 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-9}$ |
| Se-81 | 0,308 h | F | 1,000 | $8,6 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $5,4 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | $9,2 \times 10^{-12}$ | $8,0 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | $1,3 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $8,5 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $8,9 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ |
| Se-81m | 0,954 h | F | 1,000 | $1,8 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $3,8 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $4,1 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Se-83 | 0,375 h | F | 1,000 | $1,7 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $2,7 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $9,2 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ |
| **Bromo** | | | | | | | | | | |
| Br-74 | 0,422 h | F | 1,000 | $2,5 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,8 \times 10^{-10}$ | $8,6 \times 10^{-11}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $3,6 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ |
| Br-74m | 0,691 h | F | 1,000 | $4,0 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $5,9 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $4,1 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ |
| Br-75 | 1,63 h | F | 1,000 | $2,9 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $9,7 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $4,5 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,7 \times 10^{-11}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ |
| Br-76 | 16,2 h | F | 1,000 | $2,2 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,4 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $3,0 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ |
| Br-77 | 2,33 d | F | 1,000 | $5,3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $6,3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $5,1 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,4 \times 10^{-11}$ |
| Br-80 | 0,290 h | F | 1,000 | $7,1 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $4,4 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $6,9 \times 10^{-12}$ | $5,9 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 1,000 | $1,1 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $6,5 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | $9,4 \times 10^{-12}$ |
| Br-80m | 4,42 h | F | 1,000 | $4,3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $6,8 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $9,3 \times 10^{-11}$ | $7,6 \times 10^{-11}$ |
| Br-82 | 1,47 d | F | 1,000 | $2,7 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $3,8 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $3,0 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Br-83 | 2,39 h | F | 1,000 | $1,7 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $3,5 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ |
| Br-84 | 0,530 h | F | 1,000 | $2,4 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $3,7 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ |
| **Rubidio** | | | | | | | | | | |
| Rb-79 | 0,382 h | F | 1,000 | $1,6 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ |
| Rb-81 | 4,58 h | F | 1,000 | $3,2 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ |
| Rb-81m | 0,533 h | F | 1,000 | $6,2 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $4,6 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ | $8,5 \times 10^{-12}$ | $7,0 \times 10^{-12}$ |
| Rb-82m | 6,20 h | F | 1,000 | $8,6 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $7,3 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| Rb-83 | 86,2 d | F | 1,000 | $4,9 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $3,8 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-10}$ |
| Rb-84 | 32,8 d | F | 1,000 | $8,6 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $6,4 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ |
| Rb-86 | 18,7 d | F | 1,000 | $1,2 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $7,7 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $9,3 \times 10^{-10}$ |
| Rb-87 | $4,70 \times 10^{10}$ a | F | 1,000 | $6,0 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $4,1 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ |
| Rb-88 | 0,297 h | F | 1,000 | $1,9 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ |
| Rb-89 | 0,253 h | F | 1,000 | $1,4 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $9,3 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| **Estroncio**[e] | | | | | | | | | | |
| Sr-80 | 1,67 h | F | 0,600 | $7,8 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $5,4 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $9,0 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1,5 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $9,4 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Sr-81 | 0,425 h | F | 0,600 | $2,1 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $6,7 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $3,3 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $3,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ |
| Sr-82 | 25,0 d | F | 0,600 | $2,8 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $1,5 \times 10^{-8}$ | $6,6 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $5,5 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $4,0 \times 10^{-8}$ | $2,1 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $8,9 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $6,1 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $4,6 \times 10^{-8}$ | $2,5 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ |
| Sr-83 | 1,35 d | F | 0,600 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $2,5 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $9,5 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2,8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ |
| Sr-85 | 64,8 d | F | 0,600 | $4,4 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $9,6 \times 10^{-10}$ | $8,3 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $4,3 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $3,1 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $4,4 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $8,1 \times 10^{-10}$ |
| Sr-85m | 1,16 h | F | 0,600 | $2,4 \times 10^{-11}$ | 0,300 | $1,9 \times 10^{-11}$ | $9,6 \times 10^{-12}$ | $6,0 \times 10^{-12}$ | $3,7 \times 10^{-12}$ | $2,9 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | $3,1 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $2,5 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $8,0 \times 10^{-12}$ | $5,1 \times 10^{-12}$ | $4,1 \times 10^{-12}$ |
| | | S | 0,020 | $3,2 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $2,6 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $8,3 \times 10^{-12}$ | $5,4 \times 10^{-12}$ | $4,3 \times 10^{-12}$ |
| Sr-87m | 2,80 h | F | 0,600 | $9,7 \times 10^{-11}$ | 0,300 | $7,8 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,6 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ |
| Sr-89 | 50,5 d | F | 0,600 | $1,5 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $7,3 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $3,3 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $2,4 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $9,1 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-9}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $3,9 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $3,0 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $9,3 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Sr-90 | 29,1 a | F | 0,600 | $1,3 \times 10^{-7}$ | 0,300 | $5,2 \times 10^{-8}$ | $3,1 \times 10^{-8}$ | $4,1 \times 10^{-8}$ | $5,3 \times 10^{-8}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,200 | $1,5 \times 10^{-7}$ | 0,100 | $1,1 \times 10^{-7}$ | $6,5 \times 10^{-8}$ | $5,1 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-8}$ | $3,6 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | $4,2 \times 10^{-7}$ | 0,010 | $4,0 \times 10^{-7}$ | $2,7 \times 10^{-7}$ | $1,8 \times 10^{-7}$ | $1,6 \times 10^{-7}$ | $1,6 \times 10^{-7}$ |
| Sr-91 | 9,50 h | F | 0,600 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $3,1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,9 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $3,5 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,7 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ |
| Sr-92 | 2,71 h | F | 0,600 | $9,0 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $7,1 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $9,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,9 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2,2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ |
| **Itrio** | | | | | | | | | | |
| Y-86 | 14,7 h | M | 0,001 | $3,7 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,3 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | $3,8 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,6 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ |
| Y-86m | 0,800 h | M | 0,001 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $9,0 \times 10^{-11}$ | $5,7 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ |
| Y-87 | 3,35 d | M | 0,001 | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ |
| Y-88 | 107 d | M | 0,001 | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $6,7 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,001 | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ | $9,8 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-9}$ | $5,4 \times 10^{-9}$ | $4,4 \times 10^{-9}$ |
| Y-90 | 2,67 d | M | 0,001 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $8,4 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,001 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $8,8 \times 10^{-9}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e$(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e$(g) | | $e$(g) | $e$(g) | $e$(g) | $e$(g) | $e$(g) |
| Y-90m | 3,19 h | M | 0,001 | $7{,}2 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}7 \times 10^{-10}$ | $2{,}8 \times 10^{-10}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $9{,}5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | $7{,}5 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}0 \times 10^{-10}$ | $2{,}9 \times 10^{-10}$ | $1{,}9 \times 10^{-10}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-10}$ |
| Y-91 | 58,5 d | M | 0,001 | $3{,}9 \times 10^{-8}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}0 \times 10^{-8}$ | $1{,}6 \times 10^{-8}$ | $1{,}1 \times 10^{-8}$ | $8{,}4 \times 10^{-9}$ | $7{,}1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,001 | $4{,}3 \times 10^{-8}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}4 \times 10^{-8}$ | $1{,}9 \times 10^{-8}$ | $1{,}3 \times 10^{-8}$ | $1{,}0 \times 10^{-8}$ | $8{,}9 \times 10^{-9}$ |
| Y-91m | 0,828 h | M | 0,001 | $7{,}0 \times 10^{-11}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}5 \times 10^{-11}$ | $2{,}9 \times 10^{-11}$ | $1{,}8 \times 10^{-11}$ | $1{,}2 \times 10^{-11}$ | $1{,}0 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | $7{,}4 \times 10^{-11}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}9 \times 10^{-11}$ | $3{,}1 \times 10^{-11}$ | $2{,}0 \times 10^{-11}$ | $1{,}4 \times 10^{-11}$ | $1{,}1 \times 10^{-11}$ |
| Y-92 | 3,54 h | M | 0,001 | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $5{,}3 \times 10^{-10}$ | $3{,}3 \times 10^{-10}$ | $2{,}0 \times 10^{-10}$ | $1{,}7 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $5{,}5 \times 10^{-10}$ | $3{,}5 \times 10^{-10}$ | $2{,}1 \times 10^{-10}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ |
| Y-93 | 10,1 h | M | 0,001 | $4{,}4 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}9 \times 10^{-9}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | $8{,}1 \times 10^{-10}$ | $4{,}7 \times 10^{-10}$ | $4{,}0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | $4{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | $8{,}5 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-10}$ | $4{,}2 \times 10^{-10}$ |
| Y-94 | 0,318 h | M | 0,001 | $2{,}8 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | $8{,}1 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-11}$ | $3{,}1 \times 10^{-11}$ | $2{,}7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | $2{,}9 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}9 \times 10^{-10}$ | $8{,}4 \times 10^{-11}$ | $5{,}2 \times 10^{-11}$ | $3{,}3 \times 10^{-11}$ | $2{,}8 \times 10^{-11}$ |
| Y-95 | 0,178 h | M | 0,001 | $1{,}5 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}8 \times 10^{-11}$ | $4{,}4 \times 10^{-11}$ | $2{,}8 \times 10^{-11}$ | $1{,}8 \times 10^{-11}$ | $1{,}5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}0 \times 10^{-10}$ | $4{,}5 \times 10^{-11}$ | $2{,}9 \times 10^{-11}$ | $1{,}8 \times 10^{-11}$ | $1{,}6 \times 10^{-11}$ |
| **Circonio** | | | | | | | | | | |
| Zr-86 | 16,5 h | F | 0,020 | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | $9{,}5 \times 10^{-10}$ | $5{,}9 \times 10^{-10}$ | $3{,}4 \times 10^{-10}$ | $2{,}7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $3{,}4 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $2{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | $8{,}4 \times 10^{-10}$ | $5{,}2 \times 10^{-10}$ | $4{,}2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $3{,}5 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $2{,}7 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | $8{,}7 \times 10^{-10}$ | $5{,}4 \times 10^{-10}$ | $4{,}3 \times 10^{-10}$ |
| Zr-88 | 83,4 d | F | 0,020 | $6{,}9 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $8{,}3 \times 10^{-9}$ | $5{,}6 \times 10^{-9}$ | $4{,}7 \times 10^{-9}$ | $3{,}6 \times 10^{-9}$ | $3{,}5 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $8{,}5 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $7{,}8 \times 10^{-9}$ | $5{,}1 \times 10^{-9}$ | $3{,}6 \times 10^{-9}$ | $3{,}0 \times 10^{-9}$ | $2{,}6 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1{,}3 \times 10^{-8}$ | 0,002 | $1{,}2 \times 10^{-8}$ | $7{,}7 \times 10^{-9}$ | $5{,}2 \times 10^{-9}$ | $4{,}3 \times 10^{-9}$ | $3{,}6 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Zr-89 | 3,27 d | F | 0,020 | $2,6 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $9,9 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $3,7 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,6 \times 10^{-10}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $3,9 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ |
| Zr-93 | $1,53 \times 10^{6}$ a | F | 0,020 | $3,5 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $4,8 \times 10^{-9}$ | $5,3 \times 10^{-9}$ | $9,7 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ | $2,5 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | $3,3 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $3,1 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $7,5 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | $7,0 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $6,4 \times 10^{-9}$ | $4,5 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ |
| Zr-95 | 64,0 d | F | 0,020 | $1,2 \times 10^{-8}$ | 0,002 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $6,4 \times 10^{-9}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $2,0 \times 10^{-8}$ | 0,002 | $1,6 \times 10^{-8}$ | $9,7 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-9}$ | $4,8 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $2,4 \times 10^{-8}$ | 0,002 | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $8,3 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-9}$ |
| Zr-97 | 16,9 h | F | 0,020 | $5,0 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $3,4 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,1 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $7,8 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $5,3 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $9,2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $8,2 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $5,6 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ |
| **Niobio** | | | | | | | | | | |
| Nb-88 | 0,238 h | F | 0,020 | $1,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $2,5 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,8 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,6 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,8 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ |
| Nb-89 | 2,03 h | F | 0,020 | $7,0 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,8 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,4 \times 10^{-11}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $7,6 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $7,9 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Nb-89m | 1,10 h | F | 0,020 | $4,0 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $6,2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,3 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $6,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,6 \times 10^{-11}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ |
| Nb-90 | 14,6 h | F | 0,020 | $3,5 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,2 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $5,1 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3,9 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $7,8 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $5,3 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,1 \times 10^{-10}$ | $6,6 \times 10^{-10}$ |
| Nb-93m | 13,6 a | F | 0,020 | $1,8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $3,1 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,2 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $7,4 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $6,5 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ |
| Nb-94 | $2,03 \times 10^{4}$ a | F | 0,020 | $3,1 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $2,7 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $6,7 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $4,3 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $3,7 \times 10^{-8}$ | $2,3 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | $1,2 \times 10^{-7}$ | 0,010 | $1,2 \times 10^{-7}$ | $8,3 \times 10^{-8}$ | $5,8 \times 10^{-8}$ | $5,2 \times 10^{-8}$ | $4,9 \times 10^{-8}$ |
| Nb-95 | 35,1 d | F | 0,020 | $4,1 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3,1 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,5 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $6,8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $5,2 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $7,7 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $5,9 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ |
| Nb-95m | 3,61 d | F | 0,020 | $2,3 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $4,3 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $4,6 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3,4 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ |
| Nb-96 | 23,3 h | F | 0,020 | $3,1 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $4,7 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3,6 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,8 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $4,9 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3,7 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $8,3 \times 10^{-10}$ | $6,6 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Nb-97 | 1,20 h | F | 0,020 | $2,2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $3,7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $3,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ |
| Nb-98 | 0,858 h | F | 0,020 | $3,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $5,2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3,6 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $5,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3,7 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ |
| **Molibdeno** | | | | | | | | | | |
| Mo-90 | 5,67 h | F | 1,000 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $2,6 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $9,9 \times 10^{-10}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2,8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,9 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ |
| Mo-93 | $3,50 \times 10^{3}$ a | F | 1,000 | $3,1 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $2,2 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-10}$ | $6,6 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $6,0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $5,8 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ |
| Mo-93m | 6,85 h | F | 1,000 | $7,3 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $6,4 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $9,7 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1,3 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ |
| Mo-99 | 2,75 d | F | 1,000 | $2,3 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $7,7 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $6,0 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $4,4 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $6,9 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $4,8 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $9,9 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e$(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e$(g) | | $e$(g) | $e$(g) | $e$(g) | $e$(g) | $e$(g) |
| Mo-101 | 0,244 h | F | 1,000 | $1,4 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $9,7 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $2,2 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $7,0 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ |
| **Tecnecio** | | | | | | | | | | |
| Tc-93 | 2,75 h | F | 1,000 | $2,4 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,7 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $2,7 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,6 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ |
| Tc-93m | 0,725 h | F | 1,000 | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $9,8 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,4 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ |
| Tc-94 | 4,88 h | F | 1,000 | $8,9 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $7,5 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $9,8 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $8,1 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $9,9 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $8,2 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| Tc-94m | 0,867 h | F | 1,000 | $4,8 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $3,4 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $8,6 \times 10^{-11}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $4,4 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,8 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $4,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,8 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ |
| Tc-95 | 20,0 h | F | 1,000 | $7,5 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $6,3 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $8,3 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $6,9 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $8,5 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $7,0 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Tc-95m | 61,0 d | F | 1,000 | $2,4 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $9,3 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $4,9 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $6,0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $5,0 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| Tc-96 | 4,28 d | F | 1,000 | $4,2 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $3,4 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $4,7 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,6 \times 10^{-10}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $4,8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ |
| Tc-96m | 0,858 h | F | 1,000 | $5,3 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $4,1 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $7,7 \times 10^{-12}$ | $6,2 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | $5,6 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $4,4 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ | $9,3 \times 10^{-12}$ | $7,4 \times 10^{-12}$ |
| | | S | 0,020 | $5,7 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $4,4 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | $9,5 \times 10^{-12}$ | $7,5 \times 10^{-12}$ |
| Tc-97 | $2,60 \times 10^{6}$ a | F | 1,000 | $5,2 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $3,7 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $9,4 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $5,0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $4,8 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ |
| Tc-97m | 87,0 d | F | 1,000 | $3,4 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $2,3 \times 10^{-9}$ | $9,8 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $1,3 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ | $4,4 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1,6 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $7,8 \times 10^{-9}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ | $5,2 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ |
| Tc-98 | $4,20 \times 10^{6}$ a | F | 1,000 | $1,0 \times 10^{-8}$ | 0,800 | $6,8 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $9,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $3,5 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $2,9 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $8,3 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1,1 \times 10^{-7}$ | 0,010 | $1,1 \times 10^{-7}$ | $7,6 \times 10^{-8}$ | $5,4 \times 10^{-8}$ | $4,8 \times 10^{-8}$ | $4,5 \times 10^{-8}$ |
| Tc-99 | $2,13 \times 10^{5}$ a | F | 1,000 | $4,0 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $1,7 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $8,0 \times 10^{-9}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $4,1 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $3,7 \times 10^{-8}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Tc-99m | 6,02 h | F | 1,000 | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $8,7 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,3 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $9,9 \times 10^{-11}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ |
| Tc-101 | 0,237 h | F | 1,000 | $8,5 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $5,6 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $9,7 \times 10^{-12}$ | $8,2 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | $1,1 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $7,1 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,1 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $7,3 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ |
| Tc-104 | 0,303 h | F | 1,000 | $2,7 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $1,8 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $2,9 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $8,6 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,9 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ |
| **Rutenio** | | | | | | | | | | |
| Ru-94 | 0,863 h | F | 0,100 | $2,5 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $9,0 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $3,8 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,4 \times 10^{-11}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $4,0 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ |
| Ru-97 | 2,90 d | F | 0,100 | $5,5 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $7,7 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $6,1 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $8,1 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $6,3 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| Ru-103 | 39,3 d | F | 0,100 | $4,2 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $3,0 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,3 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $1,1 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $8,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1,3 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $6,0 \times 10^{-9}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Ru-105 | 4,44 h | F | 0,100 | $7,1 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $5,1 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $1,3 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $9,2 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $9,8 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ |
| Ru-106 | 1,01 a | F | 0,100 | $7,2 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $5,4 \times 10^{-8}$ | $2,6 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $9,2 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $1,4 \times 10^{-7}$ | 0,050 | $1,1 \times 10^{-7}$ | $6,4 \times 10^{-8}$ | $4,1 \times 10^{-8}$ | $3,1 \times 10^{-8}$ | $2,8 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | $2,6 \times 10^{-7}$ | 0,010 | $2,3 \times 10^{-7}$ | $1,4 \times 10^{-7}$ | $9,1 \times 10^{-8}$ | $7,1 \times 10^{-8}$ | $6,6 \times 10^{-8}$ |
| **Rodio** | | | | | | | | | | |
| Rh-99 | 16,0 d | F | 0,100 | $2,6 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $9,9 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $4,5 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $9,6 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,100 | $4,9 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $3,8 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $8,7 \times 10^{-10}$ |
| Rh-99m | 4,70 h | F | 0,100 | $2,4 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $3,1 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,100 | $3,2 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ |
| Rh-100 | 20,8 h | F | 0,100 | $2,1 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $9,1 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $2,7 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,1 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,100 | $2,8 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ |
| Rh-101 | 3,20 a | F | 0,100 | $7,4 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $6,1 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $9,8 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $8,0 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,100 | $1,9 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $1,7 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $7,4 \times 10^{-9}$ | $6,2 \times 10^{-9}$ | $5,4 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Rh-101m | 4,34 d | F | 0,100 | $8,4 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $6,6 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $1,3 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $9,8 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,100 | $1,3 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| Rh-102 | 2,90 a | F | 0,100 | $3,3 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $2,8 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $7,9 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $3,0 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $2,5 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $7,9 \times 10^{-9}$ | $6,9 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,100 | $5,4 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $5,0 \times 10^{-8}$ | $3,5 \times 10^{-8}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ |
| Rh-102m | 207 d | F | 0,100 | $1,2 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $8,7 \times 10^{-9}$ | $4,4 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $2,0 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $1,6 \times 10^{-8}$ | $9,0 \times 10^{-9}$ | $6,0 \times 10^{-9}$ | $4,7 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,100 | $3,0 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $2,5 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $8,2 \times 10^{-9}$ | $7,1 \times 10^{-9}$ |
| Rh-103m | 0,935 h | F | 0,100 | $8,6 \times 10^{-12}$ | 0,050 | $5,9 \times 10^{-12}$ | $2,7 \times 10^{-12}$ | $1,6 \times 10^{-12}$ | $1,0 \times 10^{-12}$ | $8,6 \times 10^{-13}$ |
| | | M | 0,100 | $1,9 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $1,2 \times 10^{-11}$ | $6,3 \times 10^{-12}$ | $4,0 \times 10^{-12}$ | $3,0 \times 10^{-12}$ | $2,5 \times 10^{-12}$ |
| | | S | 0,100 | $2,0 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $1,3 \times 10^{-11}$ | $6,7 \times 10^{-12}$ | $4,3 \times 10^{-12}$ | $3,2 \times 10^{-12}$ | $2,7 \times 10^{-12}$ |
| Rh-105 | 1,47 d | F | 0,100 | $1,0 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $6,9 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $2,2 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $7,4 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,100 | $2,4 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ |
| Rh-106m | 2,20 h | F | 0,100 | $5,7 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $8,2 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $6,3 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,100 | $8,5 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $6,5 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| Rh-107 | 0,362 h | F | 0,100 | $8,9 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $5,9 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ | $9,0 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,100 | $1,4 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $9,3 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,100 | $1,5 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $9,7 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| **Paladio** | | | | | | | | | | |
| Pd-100 | 3,63 d | F | 0,050 | $3,9 \times 10^{-9}$ | 0,005 | $3,0 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,7 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $5,2 \times 10^{-9}$ | 0,005 | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $9,9 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,050 | $5,3 \times 10^{-9}$ | 0,005 | $4,1 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $8,5 \times 10^{-10}$ |
| Pd-101 | 8,27 h | F | 0,050 | $3,6 \times 10^{-10}$ | 0,005 | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,6 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | $4,8 \times 10^{-10}$ | 0,005 | $3,8 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,050 | $5,0 \times 10^{-10}$ | 0,005 | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,8 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ |
| Pd-103 | 17,0 d | F | 0,050 | $9,7 \times 10^{-10}$ | 0,005 | $6,5 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | $2,3 \times 10^{-9}$ | 0,005 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $9,0 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,050 | $2,5 \times 10^{-9}$ | 0,005 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ |
| Pd-107 | $6,50 \times 10^{6}$ a | F | 0,050 | $2,6 \times 10^{-10}$ | 0,005 | $1,8 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | $6,5 \times 10^{-10}$ | 0,005 | $5,0 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,050 | $2,2 \times 10^{-9}$ | 0,005 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $7,8 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ |
| Pd-109 | 13,4 h | F | 0,050 | $1,5 \times 10^{-9}$ | 0,005 | $9,9 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $2,6 \times 10^{-9}$ | 0,005 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,050 | $2,7 \times 10^{-9}$ | 0,005 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $9,3 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ |
| **Plata** | | | | | | | | | | |
| Ag-102 | 0,215 h | F | 0,100 | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $8,6 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $1,6 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,6 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Ag-103 | 1,09 h | F | 0,100 | $1,4 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $2,2 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $7,6 \times 10^{-11}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ |
| Ag-104 | 1,15 h | F | 0,100 | $2,3 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $9,8 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $2,9 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,4 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,9 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,6 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ |
| Ag-104m | 0,558 h | F | 0,100 | $1,6 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $2,3 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ |
| Ag-105 | 41,0 d | F | 0,100 | $3,9 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $3,4 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $4,5 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $9,0 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $4,5 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3,6 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $8,1 \times 10^{-10}$ |
| Ag-106 | 0,399 h | F | 0,100 | $9,4 \times 10^{-11}$ | 0,050 | $6,4 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | $9,1 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,100 | $1,4 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $9,5 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,5 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $9,9 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ |
| Ag-106m | 8,41 d | F | 0,100 | $7,7 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $6,1 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $7,2 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $5,8 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $7,0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $5,7 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Ag-108m | $1,27 \times 10^{2}$ a | F | 0,100 | $3,5 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $2,8 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $6,9 \times 10^{-9}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $3,3 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $2,7 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $8,6 \times 10^{-9}$ | $7,4 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $8,9 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $8,7 \times 10^{-8}$ | $6,2 \times 10^{-8}$ | $4,4 \times 10^{-8}$ | $3,9 \times 10^{-8}$ | $3,7 \times 10^{-8}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Ag-110m | 250 d | F | 0,100 | $3,5 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $2,8 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $9,7 \times 10^{-9}$ | $6,3 \times 10^{-9}$ | $5,5 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $3,5 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $2,8 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $9,2 \times 10^{-9}$ | $7,6 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $4,6 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $4,1 \times 10^{-8}$ | $2,6 \times 10^{-8}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ |
| Ag-111 | 7,45 d | F | 0,100 | $4,8 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $3,2 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $9,2 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $6,6 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $9,9 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $7,1 \times 10^{-9}$ | $3,8 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ |
| Ag-112 | 3,12 h | F | 0,100 | $9,8 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $6,4 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $9,1 \times 10^{-11}$ | $7,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $1,7 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1,8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ |
| Ag-115 | 0,333 h | F | 0,100 | $1,6 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $2,5 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $7,6 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ |
| **Cadmio** | | | | | | | | | | |
| Cd-104 | 0,961 h | F | 0,100 | $2,0 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $2,6 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,100 | $2,7 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,0 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ |
| Cd-107 | 6,49 h | F | 0,100 | $2,3 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $7,4 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $5,2 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,8 \times 10^{-11}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,100 | $5,5 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $9,7 \times 10^{-11}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Cd-109 | 1,27 a | F | 0,100 | $4,5 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $3,7 \times 10^{-8}$ | $2,1 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $9,3 \times 10^{-9}$ | $8,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $3,0 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $2,3 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $9,5 \times 10^{-9}$ | $7,8 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,100 | $2,7 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $2,1 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $8,9 \times 10^{-9}$ | $7,6 \times 10^{-9}$ | $6,2 \times 10^{-9}$ |
| Cd-113 | $9,30 \times 10^{15}$ a | F | 0,100 | $2,6 \times 10^{-7}$ | 0,050 | $2,4 \times 10^{-7}$ | $1,7 \times 10^{-7}$ | $1,4 \times 10^{-7}$ | $1,2 \times 10^{-7}$ | $1,2 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,100 | $1,2 \times 10^{-7}$ | 0,050 | $1,0 \times 10^{-7}$ | $7,6 \times 10^{-8}$ | $6,1 \times 10^{-8}$ | $5,7 \times 10^{-8}$ | $5,5 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,100 | $7,8 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $5,8 \times 10^{-8}$ | $4,1 \times 10^{-8}$ | $3,0 \times 10^{-8}$ | $2,7 \times 10^{-8}$ | $2,6 \times 10^{-8}$ |
| Cd-113m | 13,6 a | F | 0,100 | $3,0 \times 10^{-7}$ | 0,050 | $2,7 \times 10^{-7}$ | $1,8 \times 10^{-7}$ | $1,3 \times 10^{-7}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,100 | $1,4 \times 10^{-7}$ | 0,050 | $1,2 \times 10^{-7}$ | $8,1 \times 10^{-8}$ | $6,0 \times 10^{-8}$ | $5,3 \times 10^{-8}$ | $5,2 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,100 | $1,1 \times 10^{-7}$ | 0,050 | $8,4 \times 10^{-8}$ | $5,5 \times 10^{-8}$ | $3,9 \times 10^{-8}$ | $3,3 \times 10^{-8}$ | $3,1 \times 10^{-8}$ |
| Cd-115 | 2,23 d | F | 0,100 | $4,0 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,5 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $6,7 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $4,8 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $9,8 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,100 | $7,2 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $5,1 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Cd-115m | 44,6 d | F | 0,100 | $4,6 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $3,2 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $6,4 \times 10^{-9}$ | $5,3 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $4,0 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $2,5 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $9,4 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-9}$ | $6,2 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,100 | $3,9 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $3,0 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $8,9 \times 10^{-9}$ | $7,7 \times 10^{-9}$ |
| Cd-117 | 2,49 h | F | 0,100 | $7,4 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $5,2 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | $6,7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $1,3 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $9,3 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,100 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $9,8 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ |
| Cd-117m | 3,36 h | F | 0,100 | $8,9 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $6,7 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $9,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $1,5 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,100 | $1,5 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| **Indio** | | | | | | | | | | |
| In-109 | 4,20 h | F | 0,040 | $2,6 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | $3,3 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,4 \times 10^{-11}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ |
| In-110 | 4,90 h | F | 0,040 | $8,2 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $7,1 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,040 | $9,9 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $8,3 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| In-110m | 1,15 h | F | 0,040 | $3,0 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | $4,5 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,2 \times 10^{-11}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ |
| In-111 | 2,83 d | F | 0,040 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $8,6 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,040 | $1,5 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ |
| In-112 | 0,240 h | F | 0,040 | $4,4 \times 10^{-11}$ | 0,020 | $3,0 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $8,7 \times 10^{-12}$ | $5,4 \times 10^{-12}$ | $4,7 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,040 | $6,5 \times 10^{-11}$ | 0,020 | $4,4 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $8,7 \times 10^{-12}$ | $7,4 \times 10^{-12}$ |
| In-113m | 1,66 h | F | 0,040 | $1,0 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $7,0 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $9,7 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,040 | $1,6 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ |
| In-114m | 49,5 d | F | 0,040 | $1,2 \times 10^{-7}$ | 0,020 | $7,7 \times 10^{-8}$ | $3,4 \times 10^{-8}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $9,3 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,040 | $4,8 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $3,3 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $7,8 \times 10^{-9}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ |
| In-115 | $5,10 \times 10^{15}$ a | F | 0,040 | $8,3 \times 10^{-7}$ | 0,020 | $7,8 \times 10^{-7}$ | $5,5 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-7}$ | $4,2 \times 10^{-7}$ | $3,9 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,040 | $3,0 \times 10^{-7}$ | 0,020 | $2,8 \times 10^{-7}$ | $2,1 \times 10^{-7}$ | $1,9 \times 10^{-7}$ | $1,7 \times 10^{-7}$ | $1,6 \times 10^{-7}$ |
| In-115m | 4,49 h | F | 0,040 | $2,8 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $8,4 \times 10^{-11}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | $4,7 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $3,3 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ |
| In-116m | 0,902 h | F | 0,040 | $2,5 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $9,2 \times 10^{-11}$ | $5,7 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | $3,6 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| In-117 | 0,730 h | F | 0,040 | $1,4 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $9,7 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | $2,3 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ |
| In-117m | 1,94 h | F | 0,040 | $3,4 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | $6,0 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $4,0 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ |
| In-119m | 0,300 h | F | 0,040 | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $7,3 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | $1,8 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ |
| **Estaño** | | | | | | | | | | |
| Sn-110 | 4,00 h | F | 0,040 | $1,0 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $7,6 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | $1,5 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| Sn-111 | 0,588 h | F | 0,040 | $7,7 \times 10^{-11}$ | 0,020 | $5,4 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $9,4 \times 10^{-12}$ | $7,8 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,040 | $1,1 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $8,0 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ |
| Sn-113 | 115 d | F | 0,040 | $5,1 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $3,7 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,040 | $1,3 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ |
| Sn-117m | 13,6 d | F | 0,040 | $3,3 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,1 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,040 | $1,0 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $7,7 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ |
| Sn-119m | 293 d | F | 0,040 | $3,0 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,040 | $1,0 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $7,9 \times 10^{-9}$ | $4,7 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ |
| Sn-121 | 1,13 d | F | 0,040 | $7,7 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $5,0 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,0 \times 10^{-11}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | $1,5 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ |
| Sn-121m | 55,0 a | F | 0,040 | $6,9 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $5,4 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $9,4 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,040 | $1,9 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $1,5 \times 10^{-8}$ | $9,2 \times 10^{-9}$ | $6,4 \times 10^{-9}$ | $5,5 \times 10^{-9}$ | $4,5 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Sn-123 | 129 d | F | 0,040 | $1,4 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $9,9 \times 10^{-9}$ | $4,5 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,040 | $4,0 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $3,1 \times 10^{-8}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $9,5 \times 10^{-9}$ | $8,1 \times 10^{-9}$ |
| Sn-123m | 0,668 h | F | 0,040 | $1,4 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $8,9 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | $2,3 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $7,0 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ |
| Sn-125 | 9,64 d | F | 0,040 | $1,2 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $8,0 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,040 | $2,1 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $1,5 \times 10^{-8}$ | $7,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ |
| Sn-126 | $1,00 \times 10^{5}$ a | F | 0,040 | $7,3 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $5,9 \times 10^{-8}$ | $3,2 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,040 | $1,2 \times 10^{-7}$ | 0,020 | $1,0 \times 10^{-7}$ | $6,2 \times 10^{-8}$ | $4,1 \times 10^{-8}$ | $3,3 \times 10^{-8}$ | $2,8 \times 10^{-8}$ |
| Sn-127 | 2,10 h | F | 0,040 | $6,6 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $4,7 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | $1,0 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $7,4 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| Sn-128 | 0,985 h | F | 0,040 | $5,1 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $3,6 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | $8,0 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $5,5 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $9,2 \times 10^{-11}$ |
| **Antimonio** | | | | | | | | | | |
| Sb-115 | 0,530 h | F | 0,200 | $8,1 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $5,9 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ | $8,5 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,020 | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $8,3 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $8,6 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| Sb-116 | 0,263 h | F | 0,200 | $8,4 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $6,2 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | $9,1 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,020 | $1,1 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $8,2 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $8,5 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-1}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Sb-116m | 1,00 h | F | 0,200 | $2,6 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $3,6 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,1 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $3,7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,4 \times 10^{-11}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ |
| Sb-117 | 2,80 h | F | 0,200 | $7,7 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $6,0 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ | $8,5 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,020 | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $9,1 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $9,5 \times 10^{-11}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ |
| Sb-118m | 5,00 h | F | 0,200 | $7,3 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $6,2 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $9,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $7,6 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $9,5 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $7,8 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Sb-119 | 1,59 d | F | 0,200 | $2,7 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $9,4 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $4,0 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $4,1 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ |
| Sb-120 | 0,265 h | F | 0,200 | $4,6 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $3,1 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ | $8,9 \times 10^{-12}$ | $5,4 \times 10^{-12}$ | $4,6 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,020 | $6,6 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $4,4 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $8,3 \times 10^{-12}$ | $7,0 \times 10^{-12}$ |
| | | S | 0,020 | $6,8 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $4,6 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ | $8,7 \times 10^{-12}$ | $7,3 \times 10^{-12}$ |
| Sb-120m | 5,76 d | F | 0,200 | $4,1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $3,3 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $6,3 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $5,0 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $6,6 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $5,3 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Sb-122 | 2,70 d | F | 0,200 | $4,2 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,4 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $8,3 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $5,7 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $8,8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $6,1 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Sb-124 | 60,2 d | F | 0,200 | $1,2 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $8,8 \times 10^{-9}$ | $4,3 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $3,1 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $2,4 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $9,6 \times 10^{-9}$ | $7,7 \times 10^{-9}$ | $6,4 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $3,9 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $3,1 \times 10^{-8}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $8,6 \times 10^{-9}$ |
| Sb-124m | 0,337 h | F | 0,200 | $2,7 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $1,9 \times 10^{-11}$ | $9,0 \times 10^{-12}$ | $5,6 \times 10^{-12}$ | $3,4 \times 10^{-12}$ | $2,8 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,020 | $4,3 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $3,1 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | $9,6 \times 10^{-12}$ | $6,5 \times 10^{-12}$ | $5,4 \times 10^{-12}$ |
| | | S | 0,020 | $4,6 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $3,3 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ | $7,2 \times 10^{-12}$ | $5,9 \times 10^{-12}$ |
| Sb-125 | 2,77 a | F | 0,200 | $8,7 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $6,8 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $2,0 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $6,8 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ | $4,8 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $4,2 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $3,8 \times 10^{-8}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ |
| Sb-126 | 12,4 d | F | 0,200 | $8,8 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $6,6 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $1,7 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $7,4 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1,9 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1,5 \times 10^{-8}$ | $8,2 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ |
| Sb-126m | 0,317 h | F | 0,200 | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $8,2 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $1,7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ |
| Sb-127 | 3,85 d | F | 0,200 | $5,1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $3,5 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $9,7 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $1,0 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $7,3 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1,1 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $7,9 \times 10^{-9}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ |
| Sb-128 | 9,01 h | F | 0,200 | $2,1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,3 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $3,3 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $3,4 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,3 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Sb-128m | 0,173 h | F | 0,200 | $9,8 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $6,9 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $1,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $9,2 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $9,4 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ |
| Sb-129 | 4,32 h | F | 0,200 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $8,2 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $2,0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2,1 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $7,2 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ |
| Sb-130 | 0,667 h | F | 0,200 | $3,0 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $4,5 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3,2 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $9,8 \times 10^{-11}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $4,6 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3,3 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ |
| Sb-131 | 0,383 h | F | 0,200 | $3,5 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $3,9 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $3,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ |
| **Telurio** | | | | | | | | | | |
| Te-116 | 2,49 h | F | 0,600 | $5,3 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $4,2 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $8,6 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $6,4 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $9,1 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $6,7 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| Te-121 | 17,0 d | F | 0,600 | $1,7 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $7,2 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $2,3 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2,4 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,2 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Te-121m | 154 d | F | 0,600 | $1,4 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,3 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $1,9 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,5 \times 10^{-8}$ | $8,8 \times 10^{-9}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $2,3 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $8,1 \times 10^{-9}$ | $6,9 \times 10^{-9}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ |
| Te-123 | $1,00 \times 10^{13}$ a | F | 0,600 | $1,1 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $9,1 \times 10^{-9}$ | $6,2 \times 10^{-9}$ | $4,8 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $5,6 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $4,4 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $5,3 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $5,0 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ |
| Te-123m | 120 d | F | 0,600 | $9,8 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $6,8 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $9,5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $1,8 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $8,0 \times 10^{-9}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $2,0 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1,6 \times 10^{-8}$ | $9,8 \times 10^{-9}$ | $7,1 \times 10^{-9}$ | $6,3 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ |
| Te-125m | 58,0 d | F | 0,600 | $6,2 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $4,2 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,1 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $1,5 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $6,6 \times 10^{-9}$ | $4,8 \times 10^{-9}$ | $4,3 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1,7 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $7,8 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ | $5,3 \times 10^{-9}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ |
| Te-127 | 9,35 h | F | 0,600 | $4,3 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $3,2 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,0 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $7,3 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $7,9 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ |
| Te-127m | 109 d | F | 0,600 | $2,1 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $1,4 \times 10^{-8}$ | $6,5 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $3,5 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $2,6 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $9,2 \times 10^{-9}$ | $7,4 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $4,1 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $3,3 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $9,8 \times 10^{-9}$ |
| Te-129 | 1,16 h | F | 0,600 | $1,8 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $3,3 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $3,5 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Te-129m | 33,6 d | F | 0,600 | $2,0 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $3,5 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $2,6 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $9,8 \times 10^{-9}$ | $8,0 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $3,8 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $2,9 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $9,6 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-9}$ |
| Te-131 | 0,417 h | F | 0,600 | $2,3 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $2,6 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $7,4 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ |
| Te-131m | 1,25 d | F | 0,600 | $8,7 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $7,6 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $8,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $7,9 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $5,8 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $9,4 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $7,0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $5,1 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $9,1 \times 10^{-10}$ |
| Te-132 | 3,26 d | F | 0,600 | $2,2 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $1,8 \times 10^{-8}$ | $8,5 \times 10^{-9}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $1,6 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $6,4 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1,5 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ | $3,8 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ |
| Te-133 | 0,207 h | F | 0,600 | $2,4 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $2,0 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ |
| Te-133m | 0,923 h | F | 0,600 | $1,0 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $8,9 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $8,5 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $5,8 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $7,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $5,1 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,4 \times 10^{-11}$ |
| Te-134 | 0,696 h | F | 0,600 | $4,7 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $3,7 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $5,5 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $3,9 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $5,6 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,0 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,4 \times 10^{-11}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| **Yodo** | | | | | | | | | | |
| I-120 | 1,35 h | F | 1,000 | $1,3 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $7,3 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1,0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $6,9 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| I-120m | 0,883 h | F | 1,000 | $8,6 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $6,9 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $8,2 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $5,9 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $8,2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $5,8 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,8 \times 10^{-11}$ |
| I-121 | 2,12 h | F | 1,000 | $2,3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $2,1 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $7,8 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $7,0 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| I-123 | 13,2 h | F | 1,000 | $8,7 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $7,9 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $5,3 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ | $6,4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $4,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3,2 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,6 \times 10^{-11}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ |
| I-124 | 4,18 d | F | 1,000 | $4,7 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $4,5 \times 10^{-8}$ | $2,2 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $6,7 \times 10^{-9}$ | $4,4 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $1,4 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $9,3 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $6,2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $4,4 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $9,4 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-10}$ |
| I-125 | 60,1 d | F | 1,000 | $2,0 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $2,3 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $7,2 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $6,9 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $5,6 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $2,4 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ |
| I-126 | 13,0 d | F | 1,000 | $8,1 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $8,3 \times 10^{-8}$ | $4,5 \times 10^{-8}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $9,8 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $2,4 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,7 \times 10^{-8}$ | $9,5 \times 10^{-9}$ | $5,5 \times 10^{-9}$ | $3,8 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $8,3 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $5,9 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| I-128 | 0,416 h | F | 1,000 | $1,5 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ |
| I-129 | $1,57 \times 10^{7}$ a | F | 1,000 | $7,2 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $8,6 \times 10^{-8}$ | $6,1 \times 10^{-8}$ | $6,7 \times 10^{-8}$ | $4,6 \times 10^{-8}$ | $3,6 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,200 | $3,6 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $3,3 \times 10^{-8}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | $2,9 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $2,6 \times 10^{-8}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $9,8 \times 10^{-9}$ |
| I-130 | 12,4 h | F | 1,000 | $8,2 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $7,4 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $4,3 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $3,1 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,2 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $3,3 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ |
| I-131 | 8,04 d | F | 1,000 | $7,2 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $7,2 \times 10^{-8}$ | $3,7 \times 10^{-8}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $7,4 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $2,2 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,5 \times 10^{-8}$ | $8,2 \times 10^{-9}$ | $4,7 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $8,8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $6,2 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ |
| I-132 | 2,30 h | F | 1,000 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $9,6 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $9,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $9,9 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $7,3 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $9,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $6,8 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| I-132m | 1,39 h | F | 1,000 | $9,6 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $8,4 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $7,2 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $5,3 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $6,6 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,8 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ |
| I-133 | 20,8 h | F | 1,000 | $1,9 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $1,8 \times 10^{-8}$ | $8,3 \times 10^{-9}$ | $3,8 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $6,6 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $4,4 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,4 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $3,8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $9,0 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| I-134 | 0,876 h | F | 1,000 | $4,6 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3,7 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $9,7 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $4,8 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $3,4 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,7 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $4,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3,4 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ |
| I-135 | 6,61 h | F | 1,000 | $4,1 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $3,7 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $2,2 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $7,8 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1,8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,3 \times 10^{-9}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| **Cesio** | | | | | | | | | | |
| Cs-125 | 0,750 h | F | 1,000 | $1,2 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $8,3 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $2,0 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,1 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ |
| Cs-127 | 6,25 h | F | 1,000 | $1,6 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $2,8 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $3,0 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,6 \times 10^{-11}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ |
| Cs-129 | 1,34 d | F | 1,000 | $3,4 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $5,7 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,1 \times 10^{-11}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $6,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,9 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $9,7 \times 10^{-11}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ |
| Cs-130 | 0,498 h | F | 1,000 | $8,3 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $5,6 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $9,4 \times 10^{-12}$ | $7,8 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | $1,3 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $8,7 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $9,0 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Cs-131 | 9,69 d | F | 1,000 | $2,4 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $8,4 \times 10^{-11}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $3,5 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $3,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $9,1 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ |
| Cs-132 | 6,48 d | F | 1,000 | $1,5 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $1,9 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $8,4 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2,0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $8,7 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ |
| Cs-134 | 2,06 a | F | 1,000 | $1,1 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $7,3 \times 10^{-9}$ | $5,2 \times 10^{-9}$ | $5,3 \times 10^{-9}$ | $6,3 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $3,2 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $2,6 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $9,1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $7,0 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $6,3 \times 10^{-8}$ | $4,1 \times 10^{-8}$ | $2,8 \times 10^{-8}$ | $2,3 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ |
| Cs-134m | 2,90 h | F | 1,000 | $1,3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $8,6 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $3,3 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $3,6 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $9,2 \times 10^{-11}$ | $7,4 \times 10^{-11}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ |
| Cs-135 | $2,30 \times 10^{6}$ a | F | 1,000 | $1,7 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $9,9 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-10}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $1,2 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $9,3 \times 10^{-9}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $3,8 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $2,7 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $2,4 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $9,5 \times 10^{-9}$ | $8,6 \times 10^{-9}$ |
| Cs-135m | 0,883 h | F | 1,000 | $9,2 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $7,8 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $9,9 \times 10^{-11}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ |
| Cs-136 | 13,1 d | F | 1,000 | $7,3 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $5,2 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $1,3 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $6,0 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1,5 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Cs-137 | 30,0 a | F | 1,000 | $8,8 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $5,4 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $4,4 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $3,6 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $2,9 \times 10^{-8}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $9,7 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1,1 \times 10^{-7}$ | 0,010 | $1,0 \times 10^{-7}$ | $7,0 \times 10^{-8}$ | $4,8 \times 10^{-8}$ | $4,2 \times 10^{-8}$ | $3,9 \times 10^{-8}$ |
| Cs-138 | 0,536 h | F | 1,000 | $2,6 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,8 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $4,0 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,8 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $4,2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ |
| **Bario**[f] | | | | | | | | | | |
| Ba-126 | 1,61 h | F | 0,600 | $6,7 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $5,2 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | $7,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,0 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $7,0 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $7,2 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| Ba-128 | 2,43 d | F | 0,600 | $5,9 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $5,4 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $7,4 \times 10^{-10}$ | $7,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $1,1 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $7,8 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1,2 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $8,3 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| Ba-131 | 11,8 d | F | 0,600 | $2,1 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $7,1 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $3,7 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $3,1 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $9,7 \times 10^{-10}$ | $7,6 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $4,0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3,0 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $8,7 \times 10^{-10}$ |
| Ba-131m | 0,243 h | F | 0,600 | $2,7 \times 10^{-11}$ | 0,200 | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ | $6,7 \times 10^{-12}$ | $4,7 \times 10^{-12}$ | $4,0 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | $4,8 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $3,3 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $9,0 \times 10^{-12}$ | $7,4 \times 10^{-12}$ |
| | | S | 0,020 | $5,0 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $3,5 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $9,5 \times 10^{-12}$ | $7,8 \times 10^{-12}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Ba-133 | 10,7 a | F | 0,600 | $1,1 \times 10^{-8}$ | 0,200 | $4,5 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $6,0 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $1,5 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $6,4 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ | $5,5 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $3,2 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $2,9 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ |
| Ba-133m | 1,62 d | F | 0,600 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $3,0 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,9 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $3,1 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,6 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ |
| Ba-135m | 1,20 d | F | 0,600 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $2,4 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2,7 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $8,6 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ |
| Ba-139 | 1,38 h | F | 0,600 | $3,3 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $5,4 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $3,5 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $5,7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3,6 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,0 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ |
| Ba-140 | 12,7 d | F | 0,600 | $1,4 \times 10^{-8}$ | 0,200 | $7,8 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $2,7 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $7,6 \times 10^{-9}$ | $6,2 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $2,9 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $2,2 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $8,6 \times 10^{-9}$ | $7,1 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ |
| Ba-141 | 0,305 h | F | 0,600 | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $3,0 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $9,3 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $3,2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $9,7 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ |
| Ba-142 | 0,177 h | F | 0,600 | $1,3 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $9,6 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,8 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| **Lantano** | | | | | | | | | | |
| La-131 | 0,983 h | F | 0,005 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | $1,8 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ |
| La-132 | 4,80 h | F | 0,005 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,7 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| La-135 | 19,5 h | F | 0,005 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| La-137 | $6,00 \times 10^{4}$ a | F | 0,005 | $2,5 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,3 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $8,9 \times 10^{-9}$ | $8,7 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | $8,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,1 \times 10^{-9}$ | $5,6 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ |
| La-138 | $1,35 \times 10^{11}$ a | F | 0,005 | $3,7 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,5 \times 10^{-7}$ | $2,4 \times 10^{-7}$ | $1,8 \times 10^{-7}$ | $1,6 \times 10^{-7}$ | $1,5 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,005 | $1,3 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-7}$ | $9,1 \times 10^{-8}$ | $6,8 \times 10^{-8}$ | $6,4 \times 10^{-8}$ | $6,4 \times 10^{-8}$ |
| La-140 | 1,68 d | F | 0,005 | $5,8 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $6,9 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $8,8 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,3 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| La-141 | 3,93 h | F | 0,005 | $8,6 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,3 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ |
| La-142 | 1,54 h | F | 0,005 | $5,3 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | $8,1 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,9 \times 10^{-11}$ |
| La-143 | 0,237 h | F | 0,005 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,6 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| **Cerio** | | | | | | | | | | |
| Ce-134 | 3,00 d | F | 0,005 | $7,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,3 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $7,7 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,6 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $1,2 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,0 \times 10^{-9}$ | $3,8 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| Ce-135 | 17,6 h | F | 0,005 | $2,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,5 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $3,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $3,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $9,4 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ |
| Ce-137 | 9,00 h | F | 0,005 | $7,5 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $8,7 \times 10^{-12}$ | $7,0 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,005 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,6 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $9,8 \times 10^{-12}$ |
| | | S | 0,005 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,8 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ |
| Ce-137m | 1,43 d | F | 0,005 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $3,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $3,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ |
| Ce-139 | 138 d | F | 0,005 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,5 \times 10^{-9}$ | $4,5 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | $7,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $7,8 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,3 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ |
| Ce-141 | 32,5 d | F | 0,005 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,3 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $9,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $1,4 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $6,3 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $1,6 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $7,1 \times 10^{-9}$ | $5,3 \times 10^{-9}$ | $4,8 \times 10^{-9}$ | $3,8 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Ce-143 | 1,38 d | F | 0,005 | $3,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $5,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $9,3 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $5,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $8,3 \times 10^{-10}$ |
| Ce-144 | 284 d | F | 0,005 | $3,6 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,7 \times 10^{-7}$ | $1,4 \times 10^{-7}$ | $7,8 \times 10^{-8}$ | $4,8 \times 10^{-8}$ | $4,0 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,005 | $1,9 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,6 \times 10^{-7}$ | $8,8 \times 10^{-8}$ | $5,5 \times 10^{-8}$ | $4,1 \times 10^{-8}$ | $3,6 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | $2,1 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,8 \times 10^{-7}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ | $7,3 \times 10^{-8}$ | $5,8 \times 10^{-8}$ | $5,3 \times 10^{-8}$ |
| **Praseodimio** | | | | | | | | | | |
| Pr-136 | 0,218 h | M | 0,005 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,8 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,0 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| Pr-137 | 1,28 h | M | 0,005 | $1,8 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ |
| Pr-138m | 2,10 h | M | 0,005 | $5,9 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $9,0 \times 10^{-11}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $6,0 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,3 \times 10^{-11}$ | $7,4 \times 10^{-11}$ |
| Pr-139 | 4,51 h | M | 0,005 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ |
| Pr-142 | 19,1 h | M | 0,005 | $5,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $5,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ |
| Pr-142m | 0,243 h | M | 0,005 | $6,7 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $7,9 \times 10^{-12}$ | $6,6 \times 10^{-12}$ |
| | | S | 0,005 | $7,0 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ | $8,4 \times 10^{-12}$ | $7,0 \times 10^{-12}$ |
| Pr-143 | 13,6 d | M | 0,005 | $1,2 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,4 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,2 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Pr-144 | 0,288 h | M | 0,005 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ |
| Pr-145 | 5,98 h | M | 0,005 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ |
| Pr-147 | 0,227 h | M | 0,005 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ |
| **Neodimio** | | | | | | | | | | |
| Nd-136 | 0,844 h | M | 0,005 | $4,6 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $9,8 \times 10^{-11}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $4,8 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| Nd-138 | 5,04 h | M | 0,005 | $2,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $7,7 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $2,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ |
| Nd-139 | 0,495 h | M | 0,005 | $9,0 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $9,9 \times 10^{-12}$ |
| | | S | 0,005 | $9,4 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,4 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ |
| Nd-139m | 5,50 h | M | 0,005 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,1 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ |
| Nd-141 | 2,49 h | M | 0,005 | $4,1 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | $9,6 \times 10^{-12}$ | $6,0 \times 10^{-12}$ | $4,8 \times 10^{-12}$ |
| | | S | 0,005 | $4,3 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-12}$ | $5,0 \times 10^{-12}$ |
| Nd-147 | 11,0 d | M | 0,005 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,0 \times 10^{-9}$ | $4,5 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $1,2 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,6 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ |
| Nd-149 | 1,73 h | M | 0,005 | $6,8 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $7,1 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,9 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Nd-151 | 0,207 h | M | 0,005 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ |
| **Prometio** | | | | | | | | | | |
| Pm-141 | 0,348 h | M | 0,005 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,4 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,7 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ |
| Pm-143 | 265 d | M | 0,005 | $6,2 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,4 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $5,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,8 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| Pm-144 | 363 d | M | 0,005 | $3,1 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,8 \times 10^{-8}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $9,3 \times 10^{-9}$ | $8,2 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $2,6 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $8,9 \times 10^{-9}$ | $7,5 \times 10^{-9}$ |
| Pm-145 | 17,7 a | M | 0,005 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,8 \times 10^{-9}$ | $6,4 \times 10^{-9}$ | $4,3 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $7,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,5 \times 10^{-9}$ | $4,3 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ |
| Pm-146 | 5,53 a | M | 0,005 | $6,4 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,9 \times 10^{-8}$ | $3,9 \times 10^{-8}$ | $2,6 \times 10^{-8}$ | $2,2 \times 10^{-8}$ | $2,1 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | $5,3 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,9 \times 10^{-8}$ | $3,3 \times 10^{-8}$ | $2,2 \times 10^{-8}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ |
| Pm-147 | 2,62 a | M | 0,005 | $2,1 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $7,0 \times 10^{-9}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $1,9 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $6,8 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-9}$ |
| Pm-148 | 5,37 d | M | 0,005 | $1,5 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,2 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $1,5 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $5,5 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ |
| Pm-148m | 41,3 d | M | 0,005 | $2,4 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $7,7 \times 10^{-9}$ | $6,3 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $2,5 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $8,3 \times 10^{-9}$ | $7,1 \times 10^{-9}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ |
| Pm-149 | 2,21 d | M | 0,005 | $5,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $8,3 \times 10^{-10}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $5,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $9,0 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Pm-150 | 2,68 h | M | 0,005 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,9 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,2 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| Pm-151 | 1,18 d | M | 0,005 | $3,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $8,3 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $3,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ |
| **Samario** | | | | | | | | | | |
| Sm-141 | 0,170 h | M | 0,005 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ |
| Sm-141m | 0,377 h | M | 0,005 | $3,0 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $9,7 \times 10^{-11}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ |
| Sm-142 | 1,21 h | M | 0,005 | $7,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ |
| Sm-145 | 340 d | M | 0,005 | $8,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,8 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ |
| Sm-146 | $1,03 \times 10^{8}$ a | M | 0,005 | $2,7 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,6 \times 10^{-5}$ | $1,7 \times 10^{-5}$ | $1,2 \times 10^{-5}$ | $1,1 \times 10^{-5}$ | $1,1 \times 10^{-5}$ |
| Sm-147 | $1,06 \times 10^{11}$ a | M | 0,005 | $2,5 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,3 \times 10^{-5}$ | $1,6 \times 10^{-5}$ | $1,1 \times 10^{-5}$ | $9,6 \times 10^{-6}$ | $9,6 \times 10^{-6}$ |
| Sm-151 | 90,0 a | M | 0,005 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $6,7 \times 10^{-9}$ | $4,5 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ |
| Sm-153 | 1,95 d | M | 0,005 | $4,2 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ |
| Sm-155 | 0,368 h | M | 0,005 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ |
| Sm-156 | 9,40 h | M | 0,005 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| **Europio** | | | | | | | | | | |
| Eu-145 | 5,94 d | M | 0,005 | $3,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ |
| Eu-146 | 4,61 d | M | 0,005 | $5,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,4 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ |
| Eu-147 | 24,0 d | M | 0,005 | $4,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Eu-148 | 54,5 d | M | 0,005 | $1,4 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $6,8 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Eu-149 | 93,1 d | M | 0,005 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ |
| Eu-150 | 34,2 a | M | 0,005 | $1,1 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ | $7,8 \times 10^{-8}$ | $5,7 \times 10^{-8}$ | $5,3 \times 10^{-8}$ | $5,3 \times 10^{-8}$ |
| Eu-150m | 12,6 h | M | 0,005 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| Eu-152 | 13,3 a | M | 0,005 | $1,1 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-7}$ | $7,0 \times 10^{-8}$ | $4,9 \times 10^{-8}$ | $4,3 \times 10^{-8}$ | $4,2 \times 10^{-8}$ |
| Eu-152m | 9,32 h | M | 0,005 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| Eu-154 | 8,80 a | M | 0,005 | $1,6 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-7}$ | $9,7 \times 10^{-8}$ | $6,5 \times 10^{-8}$ | $5,6 \times 10^{-8}$ | $5,3 \times 10^{-8}$ |
| Eu-155 | 4,96 a | M | 0,005 | $2,6 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,3 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $9,2 \times 10^{-9}$ | $7,6 \times 10^{-9}$ | $6,9 \times 10^{-9}$ |
| Eu-156 | 15,2 d | M | 0,005 | $1,9 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $7,7 \times 10^{-9}$ | $5,3 \times 10^{-9}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ |
| Eu-157 | 15,1 h | M | 0,005 | $2,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ |
| Eu-158 | 0,765 h | M | 0,005 | $4,3 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ |
| **Gadolinio** | | | | | | | | | | |
| Gd-145 | 0,382 h | F | 0,005 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | $1,8 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ |
| Gd-146 | 48,3 d | F | 0,005 | $2,9 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,3 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $7,8 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ | $4,4 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | $2,8 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,2 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $9,3 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-9}$ | $6,4 \times 10^{-9}$ |
| Gd-147 | 1,59 d | F | 0,005 | $2,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,4 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $2,8 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,5 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ |
| Gd-148 | 93,0 a | F | 0,005 | $8,3 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,6 \times 10^{-5}$ | $4,7 \times 10^{-5}$ | $3,2 \times 10^{-5}$ | $2,6 \times 10^{-5}$ | $2,6 \times 10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | $3,2 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,9 \times 10^{-5}$ | $1,9 \times 10^{-5}$ | $1,3 \times 10^{-5}$ | $1,2 \times 10^{-5}$ | $1,1 \times 10^{-5}$ |
| Gd-149 | 9,40 d | F | 0,005 | $2,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $3,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $9,2 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Gd-151 | 120 d | F | 0,005 | $6,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,9 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $9,2 \times 10^{-10}$ | $7,8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $4,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $8,6 \times 10^{-10}$ |
| Gd-152 | $1,08 \times 10^{14}$ a | F | 0,005 | $5,9 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,4 \times 10^{-5}$ | $3,4 \times 10^{-5}$ | $2,4 \times 10^{-5}$ | $1,9 \times 10^{-5}$ | $1,9 \times 10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | $2,1 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-5}$ | $1,3 \times 10^{-5}$ | $8,9 \times 10^{-6}$ | $7,9 \times 10^{-6}$ | $8,0 \times 10^{-6}$ |
| Gd-153 | 242 d | F | 0,005 | $1,5 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $6,5 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | $9,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,9 \times 10^{-9}$ | $4,8 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ |
| Gd-159 | 18,6 h | F | 0,005 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ |
| **Terbio** | | | | | | | | | | |
| Tb-147 | 1,65 h | M | 0,005 | $6,7 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,3 \times 10^{-11}$ | $7,6 \times 10^{-11}$ |
| Tb-149 | 4,15 h | M | 0,005 | $2,1 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $9,6 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-9}$ |
| Tb-150 | 3,27 h | M | 0,005 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,4 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| Tb-151 | 17,6 h | M | 0,005 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ |
| Tb-153 | 2,34 d | M | 0,005 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| Tb-154 | 21,4 h | M | 0,005 | $2,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,1 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ |
| Tb-155 | 5,32 d | M | 0,005 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| Tb-156 | 5,34 d | M | 0,005 | $7,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,4 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| Tb-156m | 1,02 d | M | 0,005 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,4 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| Tb-156m′ | 5,00 h | M | 0,005 | $6,2 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ |
| Tb-157 | $1,50 \times 10^{2}$ a | M | 0,005 | $3,2 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| Tb-158 | $1,50 \times 10^{2}$ a | M | 0,005 | $1,1 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-7}$ | $7,0 \times 10^{-8}$ | $5,1 \times 10^{-8}$ | $4,7 \times 10^{-8}$ | $4,6 \times 10^{-8}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Tb-160 | 72,3 d | M | 0,005 | $3,2 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,5 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $8,6 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-9}$ |
| Tb-161 | 6,91 d | M | 0,005 | $6,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,7 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ |
| **Disprosio** | | | | | | | | | | |
| Dy-155 | 10,0 h | M | 0,005 | $5,6 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ |
| Dy-157 | 8,10 h | M | 0,005 | $2,4 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ |
| Dy-159 | 144 d | M | 0,005 | $2,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $9,6 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ |
| Dy-165 | 2,33 h | M | 0,005 | $5,2 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ |
| Dy-166 | 3,40 d | M | 0,005 | $1,2 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,3 \times 10^{-9}$ | $4,4 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ |
| **Holmio** | | | | | | | | | | |
| Ho-155 | 0,800 h | M | 0,005 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ |
| Ho-157 | 0,210 h | M | 0,005 | $3,4 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $8,0 \times 10^{-12}$ | $5,1 \times 10^{-12}$ | $4,2 \times 10^{-12}$ |
| Ho-159 | 0,550 h | M | 0,005 | $4,6 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | $7,5 \times 10^{-12}$ | $6,1 \times 10^{-12}$ |
| Ho-161 | 2,50 h | M | 0,005 | $5,7 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $7,5 \times 10^{-12}$ | $6,0 \times 10^{-12}$ |
| Ho-162 | 0,250 h | M | 0,005 | $2,1 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | $7,2 \times 10^{-12}$ | $4,8 \times 10^{-12}$ | $3,4 \times 10^{-12}$ | $2,8 \times 10^{-12}$ |
| Ho-162m | 1,13 h | M | 0,005 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ |
| Ho-164 | 0,483 h | M | 0,005 | $6,8 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ | $9,9 \times 10^{-12}$ | $8,4 \times 10^{-12}$ |
| Ho-164m | 0,625 h | M | 0,005 | $9,1 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ |
| Ho-166 | 1,12 d | M | 0,005 | $6,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-10}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ |
| Ho-166m | $1,20 \times 10^{3}$ a | M | 0,005 | $2,6 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,5 \times 10^{-7}$ | $1,8 \times 10^{-7}$ | $1,3 \times 10^{-7}$ | $1,2 \times 10^{-7}$ | $1,2 \times 10^{-7}$ |
| Ho-167 | 3,10 h | M | 0,005 | $5,2 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| **Erbio** | | | | | | | | | | |
| Er-161 | 3,24 h | M | 0,005 | $3,8 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,5 \times 10^{-11}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ |
| Er-165 | 10,4 h | M | 0,005 | $7,2 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $9,6 \times 10^{-12}$ | $7,9 \times 10^{-12}$ |
| Er-169 | 9,30 d | M | 0,005 | $4,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ |
| Er-171 | 7,52 h | M | 0,005 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| Er-172 | 2,05 d | M | 0,005 | $6,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,7 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| **Tulio** | | | | | | | | | | |
| Tm-162 | 0,362 h | M | 0,005 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ |
| Tm-166 | 7,70 h | M | 0,005 | $1,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,9 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ |
| Tm-167 | 9,24 d | M | 0,005 | $5,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Tm-170 | 129 d | M | 0,005 | $3,6 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,8 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $8,5 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-9}$ |
| Tm-171 | 1,92 a | M | 0,005 | $6,8 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| Tm-172 | 2,65 d | M | 0,005 | $8,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Tm-173 | 8,24 h | M | 0,005 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ |
| Tm-175 | 0,253 h | M | 0,005 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ |
| **Iterbio** | | | | | | | | | | |
| Yb-162 | 0,315 h | M | 0,005 | $1,1 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| Yb-166 | 2,36 d | M | 0,005 | $4,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $9,0 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $4,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $9,6 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Yb-167 | 0,292 h | M | 0,005 | $4,4 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | $7,9 \times 10^{-12}$ | $6,5 \times 10^{-12}$ |
| | | S | 0,005 | $4,6 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | $8,4 \times 10^{-12}$ | $6,9 \times 10^{-12}$ |
| Yb-169 | 32,0 d | M | 0,005 | $1,2 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,7 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,8 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-9}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ |
| Yb-175 | 4,19 d | M | 0,005 | $3,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $9,8 \times 10^{-10}$ | $8,3 \times 10^{-10}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $3,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $9,2 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ |
| Yb-177 | 1,90 h | M | 0,005 | $5,0 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,8 \times 10^{-11}$ | $6,4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $5,3 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,4 \times 10^{-11}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ |
| Yb-178 | 1,23 h | M | 0,005 | $5,9 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ | $7,0 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $6,2 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $9,1 \times 10^{-11}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ |
| **Lutecio** | | | | | | | | | | |
| Lu-169 | 1,42 d | M | 0,005 | $2,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $9,5 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $2,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ |
| Lu-170 | 2,00 d | M | 0,005 | $4,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,8 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $4,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $8,2 \times 10^{-10}$ | $6,6 \times 10^{-10}$ |
| Lu-171 | 8,22 d | M | 0,005 | $5,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $9,8 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $4,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ |
| Lu-172 | 6,70 d | M | 0,005 | $8,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,7 \times 10^{-9}$ | $3,8 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $9,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,1 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ |
| Lu-173 | 1,37 a | M | 0,005 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,5 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,7 \times 10^{-9}$ | $5,4 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Lu-174 | 3,31 a | M | 0,005 | $1,7 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $9,1 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ | $4,7 \times 10^{-9}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $1,6 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $8,9 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-9}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ |
| Lu-174m | 142 d | M | 0,005 | $1,9 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $8,6 \times 10^{-9}$ | $5,4 \times 10^{-9}$ | $4,3 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $2,0 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $9,2 \times 10^{-9}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-9}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ |
| Lu-176 | $3,60 \times 10^{10}$ a | M | 0,005 | $1,8 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,7 \times 10^{-7}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ | $7,8 \times 10^{-8}$ | $7,1 \times 10^{-8}$ | $7,0 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | $1,5 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,4 \times 10^{-7}$ | $9,4 \times 10^{-8}$ | $6,5 \times 10^{-8}$ | $5,9 \times 10^{-8}$ | $5,6 \times 10^{-8}$ |
| Lu-176m | 3,68 h | M | 0,005 | $8,9 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $9,3 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Lu-177 | 6,71 d | M | 0,005 | $5,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,8 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $5,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| Lu-177m | 161 d | M | 0,005 | $5,8 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,6 \times 10^{-8}$ | $2,8 \times 10^{-8}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | $6,5 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,3 \times 10^{-8}$ | $3,2 \times 10^{-8}$ | $2,3 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ |
| Lu-178 | 0,473 h | M | 0,005 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $2,4 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ |
| Lu-178m | 0,378 h | M | 0,005 | $2,6 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $2,7 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ |
| Lu-179 | 4,59 h | M | 0,005 | $9,9 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| **Hafnio** | | | | | | | | | | |
| Hf-170 | 16,0 h | F | 0,020 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $2,2 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,7 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Hf-172 | 1,87 a | F | 0,020 | $1,5 \times 10^{-7}$ | 0,002 | $1,3 \times 10^{-7}$ | $7,8 \times 10^{-8}$ | $4,9 \times 10^{-8}$ | $3,5 \times 10^{-8}$ | $3,2 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | $8,1 \times 10^{-8}$ | 0,002 | $6,9 \times 10^{-8}$ | $4,3 \times 10^{-8}$ | $2,8 \times 10^{-8}$ | $2,3 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ |
| Hf-173 | 24,0 h | F | 0,020 | $6,6 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $5,0 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $8,9 \times 10^{-11}$ | $7,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $8,2 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| Hf-175 | 70,0 d | F | 0,020 | $5,4 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,5 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $5,8 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $4,5 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| Hf-177m | 0,856 h | F | 0,020 | $3,9 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $6,5 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $4,7 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $9,0 \times 10^{-11}$ |
| Hf-178m | 31,0 a | F | 0,020 | $6,2 \times 10^{-7}$ | 0,002 | $5,8 \times 10^{-7}$ | $4,0 \times 10^{-7}$ | $3,1 \times 10^{-7}$ | $2,7 \times 10^{-7}$ | $2,6 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,020 | $2,6 \times 10^{-7}$ | 0,002 | $2,4 \times 10^{-7}$ | $1,7 \times 10^{-7}$ | $1,3 \times 10^{-7}$ | $1,2 \times 10^{-7}$ | $1,2 \times 10^{-7}$ |
| Hf-179m | 25,1 d | F | 0,020 | $9,7 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $6,8 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $1,7 \times 10^{-8}$ | 0,002 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $7,6 \times 10^{-9}$ | $5,5 \times 10^{-9}$ | $4,8 \times 10^{-9}$ | $3,8 \times 10^{-9}$ |
| Hf-180m | 5,50 h | F | 0,020 | $5,4 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $4,1 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $9,1 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $6,8 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| Hf-181 | 42,4 d | F | 0,020 | $1,3 \times 10^{-8}$ | 0,002 | $9,6 \times 10^{-9}$ | $4,8 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $2,2 \times 10^{-8}$ | 0,002 | $1,7 \times 10^{-8}$ | $9,9 \times 10^{-9}$ | $7,1 \times 10^{-9}$ | $6,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-9}$ |
| Hf-182 | $9,00 \times 10^{6}$ a | F | 0,020 | $6,5 \times 10^{-7}$ | 0,002 | $6,2 \times 10^{-7}$ | $4,4 \times 10^{-7}$ | $3,6 \times 10^{-7}$ | $3,1 \times 10^{-7}$ | $3,1 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,020 | $2,4 \times 10^{-7}$ | 0,002 | $2,3 \times 10^{-7}$ | $1,7 \times 10^{-7}$ | $1,3 \times 10^{-7}$ | $1,3 \times 10^{-7}$ | $1,3 \times 10^{-7}$ |
| Hf-182m | 1,02 h | F | 0,020 | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $3,2 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,8 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ |
| Hf-183 | 1,07 h | F | 0,020 | $2,5 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $4,4 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,8 \times 10^{-11}$ | $7,0 \times 10^{-11}$ | $5,7 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Hf-184 | 4,12 h | F | 0,020 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $9,6 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $2,6 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ |
| **Tantalio** | | | | | | | | | | |
| Ta-172 | 0,613 h | M | 0,010 | $2,8 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $9,3 \times 10^{-11}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | $2,9 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $9,8 \times 10^{-11}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ |
| Ta-173 | 3,65 h | M | 0,010 | $8,8 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $6,2 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | $9,2 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $6,5 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| Ta-174 | 1,20 h | M | 0,010 | $3,2 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | $3,4 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ |
| Ta-175 | 10,5 h | M | 0,010 | $9,1 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $7,0 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | $9,5 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $7,3 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| Ta-176 | 8,08 h | M | 0,010 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| Ta-177 | 2,36 d | M | 0,010 | $6,5 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $4,7 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | $6,9 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $5,0 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| Ta-178 | 2,20 h | M | 0,010 | $4,4 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $3,3 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,0 \times 10^{-11}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | $4,6 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $3,4 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ |
| Ta-179 | 1,82 a | M | 0,010 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $9,6 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | $2,4 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,3 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ |
| Ta-180 | $1,00 \times 10^{13}$ a | M | 0,010 | $2,7 \times 10^{-8}$ | 0,001 | $2,2 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $9,2 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-9}$ | $6,4 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,010 | $7,0 \times 10^{-8}$ | 0,001 | $6,5 \times 10^{-8}$ | $4,5 \times 10^{-8}$ | $3,1 \times 10^{-8}$ | $2,8 \times 10^{-8}$ | $2,6 \times 10^{-8}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Ta-180m | 8,10 h | M | 0,010 | $3{,}1 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $2{,}2 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $7{,}4 \times 10^{-11}$ | $4{,}8 \times 10^{-11}$ | $4{,}4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | $3{,}3 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $2{,}3 \times 10^{-10}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $7{,}9 \times 10^{-11}$ | $5{,}2 \times 10^{-11}$ | $4{,}2 \times 10^{-11}$ |
| Ta-182 | 115 d | M | 0,010 | $3{,}2 \times 10^{-8}$ | 0,001 | $2{,}6 \times 10^{-8}$ | $1{,}5 \times 10^{-8}$ | $1{,}1 \times 10^{-8}$ | $9{,}5 \times 10^{-9}$ | $7{,}6 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,010 | $4{,}2 \times 10^{-8}$ | 0,001 | $3{,}4 \times 10^{-8}$ | $2{,}1 \times 10^{-8}$ | $1{,}5 \times 10^{-8}$ | $1{,}3 \times 10^{-8}$ | $1{,}0 \times 10^{-8}$ |
| Ta-182m | 0,264 h | M | 0,010 | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $4{,}9 \times 10^{-11}$ | $3{,}4 \times 10^{-11}$ | $2{,}4 \times 10^{-11}$ | $2{,}0 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}2 \times 10^{-11}$ | $3{,}6 \times 10^{-11}$ | $2{,}5 \times 10^{-11}$ | $2{,}1 \times 10^{-11}$ |
| Ta-183 | 5,10 d | M | 0,010 | $1{,}0 \times 10^{-8}$ | 0,001 | $7{,}4 \times 10^{-9}$ | $4{,}1 \times 10^{-9}$ | $2{,}9 \times 10^{-9}$ | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | $1{,}9 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,010 | $1{,}1 \times 10^{-8}$ | 0,001 | $8{,}0 \times 10^{-9}$ | $4{,}5 \times 10^{-9}$ | $3{,}2 \times 10^{-9}$ | $2{,}7 \times 10^{-9}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ |
| Ta-184 | 8,70 h | M | 0,010 | $3{,}2 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $2{,}3 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $7{,}5 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-10}$ | $4{,}1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | $3{,}4 \times 10^{-9}$ | 0,001 | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $7{,}9 \times 10^{-10}$ | $5{,}4 \times 10^{-10}$ | $4{,}3 \times 10^{-10}$ |
| Ta-185 | 0,816 h | M | 0,010 | $3{,}8 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $2{,}5 \times 10^{-10}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $7{,}7 \times 10^{-11}$ | $5{,}4 \times 10^{-11}$ | $4{,}5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | $4{,}0 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $2{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $8{,}2 \times 10^{-11}$ | $5{,}7 \times 10^{-11}$ | $4{,}8 \times 10^{-11}$ |
| Ta-186 | 0,175 h | M | 0,010 | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $4{,}8 \times 10^{-11}$ | $3{,}1 \times 10^{-11}$ | $2{,}0 \times 10^{-11}$ | $1{,}7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | 0,001 | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-11}$ | $3{,}2 \times 10^{-11}$ | $2{,}1 \times 10^{-11}$ | $1{,}8 \times 10^{-11}$ |
| **Tungsteno** | | | | | | | | | | |
| W-176 | 2,30 h | F | 0,600 | $3{,}3 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $2{,}7 \times 10^{-10}$ | $1{,}4 \times 10^{-10}$ | $8{,}6 \times 10^{-11}$ | $5{,}0 \times 10^{-11}$ | $4{,}1 \times 10^{-11}$ |
| W-177 | 2,25 h | F | 0,600 | $2{,}0 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $8{,}2 \times 10^{-11}$ | $5{,}1 \times 10^{-11}$ | $3{,}0 \times 10^{-11}$ | $2{,}4 \times 10^{-11}$ |
| W-178 | 21,7 d | F | 0,600 | $7{,}2 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $5{,}4 \times 10^{-10}$ | $2{,}5 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $8{,}7 \times 10^{-11}$ | $7{,}2 \times 10^{-11}$ |
| W-179 | 0,625 h | F | 0,600 | $9{,}3 \times 10^{-12}$ | 0,300 | $6{,}8 \times 10^{-12}$ | $3{,}3 \times 10^{-12}$ | $2{,}0 \times 10^{-12}$ | $1{,}2 \times 10^{-12}$ | $9{,}2 \times 10^{-13}$ |
| W-181 | 121 d | F | 0,600 | $2{,}5 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $1{,}9 \times 10^{-10}$ | $9{,}2 \times 10^{-11}$ | $5{,}7 \times 10^{-11}$ | $3{,}2 \times 10^{-11}$ | $2{,}7 \times 10^{-11}$ |
| W-185 | 75,1 d | F | 0,600 | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $4{,}4 \times 10^{-10}$ | $2{,}7 \times 10^{-10}$ | $1{,}4 \times 10^{-10}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| W-187 | 23,9 h | F | 0,600 | $2,0 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| W-188 | 69,4 d | F | 0,600 | $7,1 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $5,0 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ |
| **Renio** | | | | | | | | | | |
| Re-177 | 0,233 h | F | 1,000 | $9,4 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $6,7 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $9,7 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 1,000 | $1,1 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $7,9 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| Re-178 | 0,220 h | F | 1,000 | $9,9 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $6,8 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $1,3 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $8,5 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| Re-181 | 20,0 h | F | 1,000 | $2,0 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $2,1 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $7,4 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ |
| Re-182 | 2,67 d | F | 1,000 | $6,5 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $4,7 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $8,7 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $6,3 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ |
| Re-182m | 12,7 h | F | 1,000 | $1,3 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| Re-184 | 38,0 d | F | 1,000 | $4,1 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,6 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $9,1 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $6,8 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ |
| Re-184m | 165 d | F | 1,000 | $6,6 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $4,6 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $2,9 \times 10^{-8}$ | 0,800 | $2,2 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $9,3 \times 10^{-9}$ | $8,1 \times 10^{-9}$ | $6,5 \times 10^{-9}$ |
| Re-186 | 3,78 d | F | 1,000 | $7,3 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $4,7 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $8,7 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $5,7 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Re-186m | $2,00 \times 10^5$ a | F | 1,000 | $1,2 \times 10^{-8}$ | 0,800 | $7,0 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $8,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $5,9 \times 10^{-8}$ | 0,800 | $4,6 \times 10^{-8}$ | $2,7 \times 10^{-8}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Re-187 | $5{,}00 \times 10^{10}$ a | F | 1,000 | $2{,}6 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $1{,}6 \times 10^{-11}$ | $6{,}8 \times 10^{-12}$ | $3{,}8 \times 10^{-12}$ | $2{,}3 \times 10^{-12}$ | $1{,}8 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 1,000 | $5{,}7 \times 10^{-11}$ | 0,800 | $4{,}1 \times 10^{-11}$ | $2{,}0 \times 10^{-11}$ | $1{,}2 \times 10^{-11}$ | $7{,}5 \times 10^{-12}$ | $6{,}3 \times 10^{-12}$ |
| Re-188 | 17,0 h | F | 1,000 | $6{,}5 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $4{,}4 \times 10^{-9}$ | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $6{,}1 \times 10^{-10}$ | $4{,}6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $6{,}0 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $4{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $6{,}8 \times 10^{-10}$ | $5{,}4 \times 10^{-10}$ |
| Re-188m | 0,310 h | F | 1,000 | $1{,}4 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $9{,}1 \times 10^{-11}$ | $4{,}0 \times 10^{-11}$ | $2{,}1 \times 10^{-11}$ | $1{,}3 \times 10^{-11}$ | $1{,}0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $8{,}6 \times 10^{-11}$ | $4{,}0 \times 10^{-11}$ | $2{,}7 \times 10^{-11}$ | $1{,}6 \times 10^{-11}$ | $1{,}3 \times 10^{-11}$ |
| Re-189 | 1,01 d | F | 1,000 | $3{,}7 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $2{,}5 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $5{,}8 \times 10^{-10}$ | $3{,}5 \times 10^{-10}$ | $2{,}7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $3{,}9 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $2{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $7{,}6 \times 10^{-10}$ | $5{,}5 \times 10^{-10}$ | $4{,}3 \times 10^{-10}$ |
| **Osmio** | | | | | | | | | | |
| Os-180 | 0,366 h | F | 0,020 | $7{,}1 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $5{,}3 \times 10^{-11}$ | $2{,}6 \times 10^{-11}$ | $1{,}6 \times 10^{-11}$ | $1{,}0 \times 10^{-11}$ | $8{,}2 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,020 | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $7{,}9 \times 10^{-11}$ | $3{,}9 \times 10^{-11}$ | $2{,}5 \times 10^{-11}$ | $1{,}7 \times 10^{-11}$ | $1{,}4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $8{,}2 \times 10^{-11}$ | $4{,}1 \times 10^{-11}$ | $2{,}6 \times 10^{-11}$ | $1{,}8 \times 10^{-11}$ | $1{,}5 \times 10^{-11}$ |
| Os-181 | 1,75 h | F | 0,020 | $3{,}0 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2{,}3 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $7{,}0 \times 10^{-11}$ | $4{,}1 \times 10^{-11}$ | $3{,}3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $4{,}5 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3{,}4 \times 10^{-10}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $7{,}6 \times 10^{-11}$ | $6{,}2 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $4{,}7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $8{,}1 \times 10^{-11}$ | $6{,}5 \times 10^{-11}$ |
| Os-182 | 22,0 h | F | 0,020 | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $6{,}0 \times 10^{-10}$ | $3{,}7 \times 10^{-10}$ | $2{,}1 \times 10^{-10}$ | $1{,}7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $2{,}5 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $6{,}6 \times 10^{-10}$ | $4{,}5 \times 10^{-10}$ | $3{,}6 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2{,}6 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $6{,}9 \times 10^{-10}$ | $4{,}8 \times 10^{-10}$ | $3{,}8 \times 10^{-10}$ |
| Os-185 | 94,0 d | F | 0,020 | $7{,}2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $5{,}8 \times 10^{-9}$ | $3{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $6{,}6 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $5{,}4 \times 10^{-9}$ | $2{,}9 \times 10^{-9}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $7{,}0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $5{,}8 \times 10^{-9}$ | $3{,}6 \times 10^{-9}$ | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | $1{,}6 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Os-189m | 6,00 h | F | 0,020 | $3,8 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $2,8 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $7,0 \times 10^{-12}$ | $3,5 \times 10^{-12}$ | $2,5 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,020 | $6,5 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $4,1 \times 10^{-11}$ | $1,8 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | $6,0 \times 10^{-12}$ | $5,0 \times 10^{-12}$ |
| | | S | 0,020 | $6,8 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $4,3 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $6,3 \times 10^{-12}$ | $5,3 \times 10^{-12}$ |
| Os-191 | 15,4 d | F | 0,020 | $2,8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $8,5 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $8,0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $5,8 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $9,0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $6,5 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ |
| Os-191m | 13,0 h | F | 0,020 | $3,0 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $8,8 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $7,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $5,4 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $8,5 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $6,0 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| Os-193 | 1,25 d | F | 0,020 | $1,9 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $3,8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,4 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $4,0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $9,0 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ |
| Os-194 | 6,00 a | F | 0,020 | $8,7 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $6,8 \times 10^{-8}$ | $3,4 \times 10^{-8}$ | $2,1 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | $9,9 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $8,3 \times 10^{-8}$ | $4,8 \times 10^{-8}$ | $3,1 \times 10^{-8}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ | $2,1 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | $2,6 \times 10^{-7}$ | 0,010 | $2,4 \times 10^{-7}$ | $1,6 \times 10^{-7}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ | $8,8 \times 10^{-8}$ | $8,5 \times 10^{-8}$ |
| **Iridio** | | | | | | | | | | |
| Ir-182 | 0,250 h | F | 0,020 | $1,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $9,8 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $2,1 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,4 \times 10^{-10}$ | $6,7 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Ir-184 | 3,02 h | F | 0,020 | $5,7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,6 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $8,6 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $6,4 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $8,9 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $6,6 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Ir-185 | 14,0 h | F | 0,020 | $8,0 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $6,1 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $1,3 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $9,7 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| Ir-186 | 15,8 h | F | 0,020 | $1,5 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $2,2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2,3 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $9,2 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ |
| Ir-186m | 1,75 h | F | 0,020 | $2,1 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $3,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $3,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ |
| Ir-187 | 10,5 h | F | 0,020 | $3,6 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $5,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,3 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $9,2 \times 10^{-11}$ | $7,4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $6,0 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,7 \times 10^{-11}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ |
| Ir-188 | 1,73 d | F | 0,020 | $2,0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $2,7 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2,8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,8 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ |
| Ir-189 | 13,3 d | F | 0,020 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $8,2 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $2,7 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,7 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $3,0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,7 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e$(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e$(g) | | $e$(g) | $e$(g) | $e$(g) | $e$(g) | $e$(g) |
| Ir-190 | 12,1 d | F | 0,020 | $6{,}2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $4{,}7 \times 10^{-9}$ | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | $9{,}1 \times 10^{-10}$ | $7{,}7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $1{,}1 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $8{,}6 \times 10^{-9}$ | $4{,}4 \times 10^{-9}$ | $3{,}1 \times 10^{-9}$ | $2{,}7 \times 10^{-9}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1{,}1 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $9{,}4 \times 10^{-9}$ | $4{,}8 \times 10^{-9}$ | $3{,}5 \times 10^{-9}$ | $3{,}0 \times 10^{-9}$ | $2{,}4 \times 10^{-9}$ |
| Ir-190m | 3,10 h | F | 0,020 | $4{,}2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3{,}4 \times 10^{-10}$ | $1{,}7 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-10}$ | $6{,}0 \times 10^{-11}$ | $4{,}9 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $6{,}0 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4{,}7 \times 10^{-10}$ | $2{,}4 \times 10^{-10}$ | $1{,}5 \times 10^{-10}$ | $9{,}9 \times 10^{-11}$ | $7{,}9 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $6{,}2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4{,}8 \times 10^{-10}$ | $2{,}5 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-10}$ | $8{,}3 \times 10^{-11}$ |
| Ir-190m′ | 1,20 h | F | 0,020 | $3{,}2 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $2{,}4 \times 10^{-11}$ | $1{,}2 \times 10^{-11}$ | $7{,}2 \times 10^{-12}$ | $4{,}3 \times 10^{-12}$ | $3{,}6 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,020 | $5{,}7 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $4{,}2 \times 10^{-11}$ | $2{,}0 \times 10^{-11}$ | $1{,}4 \times 10^{-11}$ | $1{,}2 \times 10^{-11}$ | $9{,}3 \times 10^{-12}$ |
| | | S | 0,020 | $5{,}5 \times 10^{-11}$ | 0,010 | $4{,}5 \times 10^{-11}$ | $2{,}2 \times 10^{-11}$ | $1{,}6 \times 10^{-11}$ | $1{,}3 \times 10^{-11}$ | $1{,}0 \times 10^{-11}$ |
| Ir-192 | 74,0 d | F | 0,020 | $1{,}5 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1{,}1 \times 10^{-8}$ | $5{,}7 \times 10^{-9}$ | $3{,}3 \times 10^{-9}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}8 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $2{,}3 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $1{,}8 \times 10^{-8}$ | $1{,}1 \times 10^{-8}$ | $7{,}6 \times 10^{-9}$ | $6{,}4 \times 10^{-9}$ | $5{,}2 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $2{,}8 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $2{,}2 \times 10^{-8}$ | $1{,}3 \times 10^{-8}$ | $9{,}5 \times 10^{-9}$ | $8{,}1 \times 10^{-9}$ | $6{,}6 \times 10^{-9}$ |
| Ir-192m | $2{,}41 \times 10^{2}$ a | F | 0,020 | $2{,}7 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $2{,}3 \times 10^{-8}$ | $1{,}4 \times 10^{-8}$ | $8{,}2 \times 10^{-9}$ | $5{,}4 \times 10^{-9}$ | $4{,}8 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $2{,}3 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $2{,}1 \times 10^{-8}$ | $1{,}3 \times 10^{-8}$ | $8{,}4 \times 10^{-9}$ | $6{,}6 \times 10^{-9}$ | $5{,}8 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $9{,}2 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $9{,}1 \times 10^{-8}$ | $6{,}5 \times 10^{-8}$ | $4{,}5 \times 10^{-8}$ | $4{,}0 \times 10^{-8}$ | $3{,}9 \times 10^{-8}$ |
| Ir-193m | 11,9 d | F | 0,020 | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $8{,}4 \times 10^{-10}$ | $3{,}7 \times 10^{-10}$ | $2{,}2 \times 10^{-10}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $4{,}8 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3{,}5 \times 10^{-9}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $5{,}4 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $4{,}0 \times 10^{-9}$ | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ |
| Ir-194 | 19,1 h | F | 0,020 | $2{,}9 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | $8{,}1 \times 10^{-10}$ | $4{,}9 \times 10^{-10}$ | $2{,}5 \times 10^{-10}$ | $2{,}1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $5{,}3 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3{,}5 \times 10^{-9}$ | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $6{,}3 \times 10^{-10}$ | $5{,}2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $5{,}5 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $3{,}7 \times 10^{-9}$ | $1{,}7 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $6{,}7 \times 10^{-10}$ | $5{,}6 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Ir-194m | 171 d | F | 0,020 | $3,4 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $2,7 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $9,5 \times 10^{-9}$ | $6,2 \times 10^{-9}$ | $5,4 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $3,9 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $3,2 \times 10^{-8}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $9,0 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $5,0 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $4,2 \times 10^{-8}$ | $2,6 \times 10^{-8}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ |
| Ir-195 | 2,50 h | F | 0,020 | $2,9 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $5,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3,6 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | $6,7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $5,7 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3,8 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ |
| Ir-195m | 3,80 h | F | 0,020 | $6,9 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,8 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $8,6 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1,3 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $9,0 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ |
| **Platino** | | | | | | | | | | |
| Pt-186 | 2,00 h | F | 0,020 | $3,0 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ |
| Pt-188 | 10,2 d | F | 0,020 | $3,6 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,4 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ |
| Pt-189 | 10,9 h | F | 0,020 | $3,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,4 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ |
| Pt-191 | 2,80 d | F | 0,020 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $7,9 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| Pt-193 | 50,0 a | F | 0,020 | $2,2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ |
| Pt-193m | 4,33 d | F | 0,020 | $1,6 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Pt-195m | 4,02 d | F | 0,020 | $2,2 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ |
| Pt-197 | 18,3 h | F | 0,020 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $7,3 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ |
| Pt-197m | 1,57 h | F | 0,020 | $2,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,8 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| Pt-199 | 0,513 h | F | 0,020 | $1,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $8,3 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ |
| Pt-200 | 12,5 h | F | 0,020 | $2,6 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $7,2 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| **Oro** | | | | | | | | | | |
| Au-193 | 17,6 h | F | 0,200 | $3,7 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $7,5 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $5,6 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,200 | $7,9 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $5,9 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Au-194 | 1,65 d | F | 0,200 | $1,2 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $9,6 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $1,7 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $7,1 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,200 | $1,7 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $7,3 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| Au-195 | 183 d | F | 0,200 | $7,2 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $5,3 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $5,2 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $4,1 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,200 | $8,1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $6,6 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ |
| Au-198 | 2,69 d | F | 0,200 | $2,4 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $7,6 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $5,0 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $4,1 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $9,7 \times 10^{-10}$ | $7,8 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,200 | $5,4 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $4,4 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $8,6 \times 10^{-10}$ |
| Au-198m | 2,30 d | F | 0,200 | $3,3 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,9 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $8,7 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $6,5 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,200 | $9,5 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $7,1 \times 10^{-9}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ |
| Au-199 | 3,14 d | F | 0,200 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $7,9 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $9,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $3,4 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $9,0 \times 10^{-10}$ | $7,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,200 | $3,8 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $2,8 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-10}$ |
| Au-200 | 0,807 h | F | 0,200 | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $3,2 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $9,3 \times 10^{-11}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,200 | $3,4 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $9,8 \times 10^{-11}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Au-200m | 18,7 h | F | 0,200 | $2,7 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $4,8 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $3,7 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $8,4 \times 10^{-10}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,200 | $5,1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | $7,2 \times 10^{-10}$ |
| Au-201 | 0,440 h | F | 0,200 | $9,0 \times 10^{-11}$ | 0,100 | $5,7 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ | $8,7 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | $1,5 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $9,6 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $2,0 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,200 | $1,5 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $2,1 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ |
| **Mercurio** | | | | | | | | | | |
| Hg-193 (orgánico) | 3,50 h | F | 0,800 | $2,2 \times 10^{-10}$ | 0,400 | $1,8 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| Hg-193 (inorgánico) | 3,50 h | F | 0,040 | $2,7 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $8,9 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | $5,3 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $3,8 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $9,2 \times 10^{-11}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ |
| Hg-193m (orgánico) | 11,1 h | F | 0,800 | $8,4 \times 10^{-10}$ | 0,400 | $7,6 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| Hg-193m (inorgánico) | 11,1 h | F | 0,040 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $8,5 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,040 | $1,9 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $7,2 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| Hg-194 (orgánico) | $2,60 \times 10^{2}$ a | F | 0,800 | $4,9 \times 10^{-8}$ | 0,400 | $3,7 \times 10^{-8}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ |
| Hg-194 (inorgánico) | $2,60 \times 10^{2}$ a | F | 0,040 | $3,2 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $2,9 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,040 | $2,1 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $8,9 \times 10^{-9}$ | $8,3 \times 10^{-9}$ |
| Hg-195 (orgánico) | 9,90 h | F | 0,800 | $2,0 \times 10^{-10}$ | 0,400 | $1,8 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ | $5,1 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Hg-195 | 9,90 h | F | 0,040 | $2,7 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $9,5 \times 10^{-11}$ | $5,7 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ |
| (inorgánico) | | M | 0,040 | $5,3 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $9,0 \times 10^{-11}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ |
| Hg-195m | 1,73 d | F | 0,800 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,400 | $9,7 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| (orgánico) | | | | | | | | | | |
| Hg-195m | 1,73 d | F | 0,040 | $1,6 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ |
| (inorgánico) | | M | 0,040 | $3,7 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,5 \times 10^{-10}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ |
| Hg-197 | 2,67 d | F | 0,800 | $4,7 \times 10^{-10}$ | 0,400 | $4,0 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ |
| (orgánico) | | | | | | | | | | |
| Hg-197 | 2,67 d | F | 0,040 | $6,8 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $4,7 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,8 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ |
| (inorgánico) | | M | 0,040 | $1,7 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ |
| Hg-197m | 23,8 h | F | 0,800 | $9,3 \times 10^{-10}$ | 0,400 | $7,8 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ |
| (orgánico) | | | | | | | | | | |
| Hg-197m | 23,8 h | F | 0,040 | $1,4 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $9,3 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| (inorgánico) | | M | 0,040 | $3,5 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $8,2 \times 10^{-10}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ |
| Hg-199m | 0,710 h | F | 0,800 | $1,4 \times 10^{-10}$ | 0,400 | $9,6 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ |
| (orgánico) | | | | | | | | | | |
| Hg-199m | 0,710 h | F | 0,040 | $1,4 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $9,6 \times 10^{-11}$ | $4,2 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ |
| (inorgánico) | | M | 0,040 | $2,5 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $7,9 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ |
| Hg-203 | 46,6 d | F | 0,800 | $5,7 \times 10^{-9}$ | 0,400 | $3,7 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ |
| (orgánico) | | | | | | | | | | |
| Hg-203 | 46,6 d | F | 0,040 | $4,2 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $2,9 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $9,0 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ |
| (inorgánico) | | M | 0,040 | $1,0 \times 10^{-8}$ | 0,020 | $7,9 \times 10^{-9}$ | $4,7 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| **Talio** | | | | | | | | | | |
| Tl-194 | 0,550 h | F | 1,000 | $3,6 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $3,0 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ | $9,2 \times 10^{-12}$ | $5,5 \times 10^{-12}$ | $4,4 \times 10^{-12}$ |
| Tl-194m | 0,546 h | F | 1,000 | $1,7 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ |
| Tl-195 | 1,16 h | F | 1,000 | $1,3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,5 \times 10^{-11}$ |
| Tl-197 | 2,84 h | F | 1,000 | $1,3 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $9,7 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ | $1,4 \times 10^{-11}$ |
| Tl-198 | 5,30 h | F | 1,000 | $4,7 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $4,0 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ |
| Tl-198m | 1,87 h | F | 1,000 | $3,2 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ |
| Tl-199 | 7,42 h | F | 1,000 | $1,7 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ |
| Tl-200 | 1,09 d | F | 1,000 | $1,0 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $8,7 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| Tl-201 | 3,04 d | F | 1,000 | $4,5 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3,3 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,4 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ |
| Tl-202 | 12,2 d | F | 1,000 | $1,5 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| Tl-204 | 3,78 a | F | 1,000 | $5,0 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $3,3 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ |
| **Plomo**[g] | | | | | | | | | | |
| Pb-195m | 0,263 h | F | 0,600 | $1,3 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $1,0 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $2,0 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ | $4,6 \times 10^{-11}$ | $3,1 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,1 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $7,4 \times 10^{-11}$ | $4,8 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ |
| Pb-198 | 2,40 h | F | 0,600 | $3,4 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $8,9 \times 10^{-11}$ | $5,2 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $5,0 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $4,0 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $5,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $4,2 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ | $7,0 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Pb-199 | 1,50 h | F | 0,600 | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $1,6 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ | $4,9 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $2,8 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,9 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,4 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ |
| Pb-200 | 21,5 h | F | 0,600 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $9,3 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $2,2 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,6 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2,4 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $9,2 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ |
| Pb-201 | 9,40 h | F | 0,600 | $4,8 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $4,1 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,1 \times 10^{-11}$ | $6,0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $8,0 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $6,4 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $8,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $6,7 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| Pb-202 | $3,00 \times 10^{5}$ a | F | 0,600 | $1,9 \times 10^{-8}$ | 0,200 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $8,9 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,200 | $1,2 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $8,9 \times 10^{-9}$ | $6,2 \times 10^{-9}$ | $6,7 \times 10^{-9}$ | $8,7 \times 10^{-9}$ | $6,3 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $2,8 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $2,8 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ |
| Pb-202m | 3,62 h | F | 0,600 | $4,7 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $4,0 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $6,9 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $5,6 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $9,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $7,3 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $5,8 \times 10^{-10}$ | $3,0 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| Pb-203 | 2,17 d | F | 0,600 | $7,2 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $5,8 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,3 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $1,0 \times 10^{-9}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1,5 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $2,8 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| Pb-205 | $1,43 \times 10^{7}$ a | F | 0,600 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $6,9 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $1,1 \times 10^{-9}$ | 0,100 | $7,7 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $3,2 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2,9 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $2,7 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $9,2 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Pb-209 | 3,25 h | F | 0,600 | $1,8 \times 10^{-10}$ | 0,200 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ | $3,4 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,7 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $4,0 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $9,2 \times 10^{-11}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $4,4 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ | $7,5 \times 10^{-11}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ |
| Pb-210 | 22,3 a | F | 0,600 | $4,7 \times 10^{-6}$ | 0,200 | $2,9 \times 10^{-6}$ | $1,5 \times 10^{-6}$ | $1,4 \times 10^{-6}$ | $1,3 \times 10^{-6}$ | $9,0 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,200 | $5,0 \times 10^{-6}$ | 0,100 | $3,7 \times 10^{-6}$ | $2,2 \times 10^{-6}$ | $1,5 \times 10^{-6}$ | $1,3 \times 10^{-6}$ | $1,1 \times 10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | $1,8 \times 10^{-5}$ | 0,010 | $1,8 \times 10^{-5}$ | $1,1 \times 10^{-5}$ | $7,2 \times 10^{-6}$ | $5,9 \times 10^{-6}$ | $5,6 \times 10^{-6}$ |
| Pb-211 | 0,601 h | F | 0,600 | $2,5 \times 10^{-8}$ | 0,200 | $1,7 \times 10^{-8}$ | $8,7 \times 10^{-9}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $6,2 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $4,5 \times 10^{-8}$ | $2,5 \times 10^{-8}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | $6,6 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $4,8 \times 10^{-8}$ | $2,7 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ |
| Pb-212 | 10,6 h | F | 0,600 | $1,9 \times 10^{-7}$ | 0,200 | $1,2 \times 10^{-7}$ | $5,4 \times 10^{-8}$ | $3,5 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,200 | $6,2 \times 10^{-7}$ | 0,100 | $4,6 \times 10^{-7}$ | $3,0 \times 10^{-7}$ | $2,2 \times 10^{-7}$ | $2,2 \times 10^{-7}$ | $1,7 \times 10^{-7}$ |
| | | S | 0,020 | $6,7 \times 10^{-7}$ | 0,010 | $5,0 \times 10^{-7}$ | $3,3 \times 10^{-7}$ | $2,5 \times 10^{-7}$ | $2,4 \times 10^{-7}$ | $1,9 \times 10^{-7}$ |
| Pb-214 | 0,447 h | F | 0,600 | $2,2 \times 10^{-8}$ | 0,200 | $1,5 \times 10^{-8}$ | $6,9 \times 10^{-9}$ | $4,8 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $6,4 \times 10^{-8}$ | 0,100 | $4,6 \times 10^{-8}$ | $2,6 \times 10^{-8}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | $6,9 \times 10^{-8}$ | 0,010 | $5,0 \times 10^{-8}$ | $2,8 \times 10^{-8}$ | $2,1 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ |
| **Bismuto** | | | | | | | | | | |
| Bi-200 | 0,606 h | F | 0,100 | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $7,4 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $2,5 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $1,9 \times 10^{-10}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ |
| Bi-201 | 1,80 h | F | 0,100 | $4,0 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,3 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ | $4,4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $5,5 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $4,1 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Bi-202 | 1,67 h | F | 0,100 | $3,4 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $2,8 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $9,0 \times 10^{-11}$ | $5,3 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | $4,2 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $3,4 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ |
| Bi-203 | 11,8 h | F | 0,100 | $1,5 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,2 \times 10^{-9}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $2,0 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $8,2 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| Bi-205 | 15,3 d | F | 0,100 | $3,0 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $5,5 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $4,4 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $9,3 \times 10^{-10}$ |
| Bi-206 | 6,24 d | F | 0,100 | $6,1 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $4,8 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $9,1 \times 10^{-10}$ | $7,4 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $1,0 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $8,0 \times 10^{-9}$ | $4,4 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ |
| Bi-207 | 38,0 a | F | 0,100 | $4,3 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $3,3 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,0 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $2,3 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $8,2 \times 10^{-9}$ | $6,5 \times 10^{-9}$ | $5,6 \times 10^{-9}$ |
| Bi-210 | 5,01 d | F | 0,100 | $1,1 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $6,9 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $3,9 \times 10^{-7}$ | 0,050 | $3,0 \times 10^{-7}$ | $1,9 \times 10^{-7}$ | $1,3 \times 10^{-7}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ | $9,3 \times 10^{-8}$ |
| Bi-210m | $3,00 \times 10^{6}$ a | F | 0,100 | $4,1 \times 10^{-7}$ | 0,050 | $2,6 \times 10^{-7}$ | $1,3 \times 10^{-7}$ | $8,3 \times 10^{-8}$ | $5,6 \times 10^{-8}$ | $4,6 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,100 | $1,5 \times 10^{-5}$ | 0,050 | $1,1 \times 10^{-5}$ | $7,0 \times 10^{-6}$ | $4,8 \times 10^{-6}$ | $4,1 \times 10^{-6}$ | $3,4 \times 10^{-6}$ |
| Bi-212 | 1,01 h | F | 0,100 | $6,5 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $4,5 \times 10^{-8}$ | $2,1 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $9,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $1,6 \times 10^{-7}$ | 0,050 | $1,1 \times 10^{-7}$ | $6,0 \times 10^{-8}$ | $4,4 \times 10^{-8}$ | $3,8 \times 10^{-8}$ | $3,1 \times 10^{-8}$ |
| Bi-213 | 0,761 h | F | 0,100 | $7,7 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $5,3 \times 10^{-8}$ | $2,5 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,100 | $1,6 \times 10^{-7}$ | 0,050 | $1,2 \times 10^{-7}$ | $6,0 \times 10^{-8}$ | $4,4 \times 10^{-8}$ | $3,6 \times 10^{-8}$ | $3,0 \times 10^{-8}$ |
| Bi-214 | 0,332 h | F | 0,100 | $5,0 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $3,5 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $8,2 \times 10^{-9}$ | $7,1 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $8,7 \times 10^{-8}$ | 0,050 | $6,1 \times 10^{-8}$ | $3,1 \times 10^{-8}$ | $2,2 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e$(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e$(g) | | $e$(g) | $e$(g) | $e$(g) | $e$(g) | $e$(g) |
| **Polonio** | | | | | | | | | | |
| Po-203 | 0,612 h | F | 0,200 | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $1,5 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $2,8 \times 10^{-11}$ | $2,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $2,7 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,7 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,8 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,0 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $3,6 \times 10^{-11}$ |
| Po-205 | 1,80 h | F | 0,200 | $2,6 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $6,6 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $3,3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $4,0 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $4,2 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $3,2 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ | $6,9 \times 10^{-11}$ |
| Po-207 | 5,83 h | F | 0,200 | $4,8 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $4,0 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $6,2 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $5,1 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $9,9 \times 10^{-11}$ | $7,8 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $6,6 \times 10^{-10}$ | 0,010 | $5,3 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ |
| Po-210 | 138 d | F | 0,200 | $7,4 \times 10^{-6}$ | 0,100 | $4,8 \times 10^{-6}$ | $2,2 \times 10^{-6}$ | $1,3 \times 10^{-6}$ | $7,7 \times 10^{-7}$ | $6,1 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,200 | $1,5 \times 10^{-5}$ | 0,100 | $1,1 \times 10^{-5}$ | $6,7 \times 10^{-6}$ | $4,6 \times 10^{-6}$ | $4,0 \times 10^{-6}$ | $3,3 \times 10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | $1,8 \times 10^{-5}$ | 0,010 | $1,4 \times 10^{-5}$ | $8,6 \times 10^{-6}$ | $5,9 \times 10^{-6}$ | $5,1 \times 10^{-6}$ | $4,3 \times 10^{-6}$ |
| **Ástato** | | | | | | | | | | |
| At-207 | 1,80 h | F | 1,000 | $2,4 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,9 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $9,2 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $6,7 \times 10^{-9}$ | $4,3 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ |
| At-211 | 7,21 h | F | 1,000 | $1,4 \times 10^{-7}$ | 1,000 | $9,7 \times 10^{-8}$ | $4,3 \times 10^{-8}$ | $2,8 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 1,000 | $5,2 \times 10^{-7}$ | 1,000 | $3,7 \times 10^{-7}$ | $1,9 \times 10^{-7}$ | $1,4 \times 10^{-7}$ | $1,3 \times 10^{-7}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| **Francio** | | | | | | | | | | |
| Fr-222 | 0,240 h | F | 1,000 | $9{,}1 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $6{,}3 \times 10^{-8}$ | $3{,}0 \times 10^{-8}$ | $2{,}1 \times 10^{-8}$ | $1{,}6 \times 10^{-8}$ | $1{,}4 \times 10^{-8}$ |
| Fr-223 | 0,363 h | F | 1,000 | $1{,}1 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $7{,}3 \times 10^{-9}$ | $3{,}2 \times 10^{-9}$ | $1{,}9 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $8{,}9 \times 10^{-10}$ |
| **Radio**[h] | | | | | | | | | | |
| Ra-223 | 11,4 d | F | 0,600 | $3{,}0 \times 10^{-6}$ | 0,200 | $1{,}0 \times 10^{-6}$ | $4{,}9 \times 10^{-7}$ | $4{,}0 \times 10^{-7}$ | $3{,}3 \times 10^{-7}$ | $1{,}2 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,200 | $2{,}8 \times 10^{-5}$ | 0,100 | $2{,}1 \times 10^{-5}$ | $1{,}3 \times 10^{-5}$ | $9{,}9 \times 10^{-6}$ | $9{,}4 \times 10^{-6}$ | $7{,}4 \times 10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | $3{,}2 \times 10^{-5}$ | 0,010 | $2{,}4 \times 10^{-5}$ | $1{,}5 \times 10^{-5}$ | $1{,}1 \times 10^{-5}$ | $1{,}1 \times 10^{-5}$ | $8{,}7 \times 10^{-6}$ |
| Ra-224 | 3,66 d | F | 0,600 | $1{,}5 \times 10^{-6}$ | 0,200 | $6{,}0 \times 10^{-7}$ | $2{,}9 \times 10^{-7}$ | $2{,}2 \times 10^{-7}$ | $1{,}7 \times 10^{-7}$ | $7{,}5 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,200 | $1{,}1 \times 10^{-5}$ | 0,100 | $8{,}2 \times 10^{-6}$ | $5{,}3 \times 10^{-6}$ | $3{,}9 \times 10^{-6}$ | $3{,}7 \times 10^{-6}$ | $3{,}0 \times 10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | $1{,}2 \times 10^{-5}$ | 0,010 | $9{,}2 \times 10^{-6}$ | $5{,}9 \times 10^{-6}$ | $4{,}4 \times 10^{-6}$ | $4{,}2 \times 10^{-6}$ | $3{,}4 \times 10^{-6}$ |
| Ra-225 | 14,8 d | F | 0,600 | $4{,}0 \times 10^{-6}$ | 0,200 | $1{,}2 \times 10^{-6}$ | $5{,}6 \times 10^{-7}$ | $4{,}6 \times 10^{-7}$ | $3{,}8 \times 10^{-7}$ | $1{,}3 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,200 | $2{,}4 \times 10^{-5}$ | 0,100 | $1{,}8 \times 10^{-5}$ | $1{,}1 \times 10^{-5}$ | $8{,}4 \times 10^{-6}$ | $7{,}9 \times 10^{-6}$ | $6{,}3 \times 10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | $2{,}8 \times 10^{-5}$ | 0,010 | $2{,}2 \times 10^{-5}$ | $1{,}4 \times 10^{-5}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $9{,}8 \times 10^{-6}$ | $7{,}7 \times 10^{-6}$ |
| Ra-226 | $1{,}60 \times 10^{3}$ a | F | 0,600 | $2{,}6 \times 10^{-6}$ | 0,200 | $9{,}4 \times 10^{-7}$ | $5{,}5 \times 10^{-7}$ | $7{,}2 \times 10^{-7}$ | $1{,}3 \times 10^{-6}$ | $3{,}6 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,200 | $1{,}5 \times 10^{-5}$ | 0,100 | $1{,}1 \times 10^{-5}$ | $7{,}0 \times 10^{-6}$ | $4{,}9 \times 10^{-6}$ | $4{,}5 \times 10^{-6}$ | $3{,}5 \times 10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | $3{,}4 \times 10^{-5}$ | 0,010 | $2{,}9 \times 10^{-5}$ | $1{,}9 \times 10^{-5}$ | $1{,}2 \times 10^{-5}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $9{,}5 \times 10^{-6}$ |
| Ra-227 | 0,703 h | F | 0,600 | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | 0,200 | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $7{,}8 \times 10^{-10}$ | $6{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}3 \times 10^{-10}$ | $4{,}6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $8{,}0 \times 10^{-10}$ | 0,100 | $6{,}7 \times 10^{-10}$ | $4{,}4 \times 10^{-10}$ | $3{,}2 \times 10^{-10}$ | $2{,}9 \times 10^{-10}$ | $2{,}8 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | 0,010 | $8{,}5 \times 10^{-10}$ | $4{,}4 \times 10^{-10}$ | $2{,}9 \times 10^{-10}$ | $2{,}4 \times 10^{-10}$ | $2{,}2 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Ra-228 | 5,75 a | F | 0,600 | $1,7 \times 10^{-5}$ | 0,200 | $5,7 \times 10^{-6}$ | $3,1 \times 10^{-6}$ | $3,6 \times 10^{-6}$ | $4,6 \times 10^{-6}$ | $9,0 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,200 | $1,5 \times 10^{-5}$ | 0,100 | $1,0 \times 10^{-5}$ | $6,3 \times 10^{-6}$ | $4,6 \times 10^{-6}$ | $4,4 \times 10^{-6}$ | $2,6 \times 10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | $4,9 \times 10^{-5}$ | 0,010 | $4,8 \times 10^{-5}$ | $3,2 \times 10^{-5}$ | $2,0 \times 10^{-5}$ | $1,6 \times 10^{-5}$ | $1,6 \times 10^{-5}$ |
| **Actinio** | | | | | | | | | | |
| Ac-224 | 2,90 h | F | 0,005 | $1,3 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,9 \times 10^{-8}$ | $4,7 \times 10^{-8}$ | $3,1 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,005 | $4,2 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,2 \times 10^{-7}$ | $2,0 \times 10^{-7}$ | $1,5 \times 10^{-7}$ | $1,4 \times 10^{-7}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ |
| | | S | 0,005 | $4,6 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,5 \times 10^{-7}$ | $2,2 \times 10^{-7}$ | $1,7 \times 10^{-7}$ | $1,6 \times 10^{-7}$ | $1,3 \times 10^{-7}$ |
| Ac-225 | 10,0 d | F | 0,005 | $1,1 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,7 \times 10^{-6}$ | $4,0 \times 10^{-6}$ | $2,6 \times 10^{-6}$ | $1,1 \times 10^{-6}$ | $8,8 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,005 | $2,8 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,1 \times 10^{-5}$ | $1,3 \times 10^{-5}$ | $1,0 \times 10^{-5}$ | $9,3 \times 10^{-6}$ | $7,4 \times 10^{-6}$ |
| | | S | 0,005 | $3,1 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,3 \times 10^{-5}$ | $1,5 \times 10^{-5}$ | $1,1 \times 10^{-5}$ | $1,1 \times 10^{-5}$ | $8,5 \times 10^{-6}$ |
| Ac-226 | 1,21 d | F | 0,005 | $1,5 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-6}$ | $4,0 \times 10^{-7}$ | $2,6 \times 10^{-7}$ | $1,2 \times 10^{-7}$ | $9,6 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,005 | $4,3 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,2 \times 10^{-6}$ | $2,1 \times 10^{-6}$ | $1,5 \times 10^{-6}$ | $1,5 \times 10^{-6}$ | $1,2 \times 10^{-6}$ |
| | | S | 0,005 | $4,7 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,5 \times 10^{-6}$ | $2,3 \times 10^{-6}$ | $1,7 \times 10^{-6}$ | $1,6 \times 10^{-6}$ | $1,3 \times 10^{-6}$ |
| Ac-227 | 21,8 a | F | 0,005 | $1,7 \times 10^{-3}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,6 \times 10^{-3}$ | $1,0 \times 10^{-3}$ | $7,2 \times 10^{-4}$ | $5,6 \times 10^{-4}$ | $5,5 \times 10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | $5,7 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,5 \times 10^{-4}$ | $3,9 \times 10^{-4}$ | $2,6 \times 10^{-4}$ | $2,3 \times 10^{-4}$ | $2,2 \times 10^{-4}$ |
| | | S | 0,005 | $2,2 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-4}$ | $8,7 \times 10^{-5}$ | $7,6 \times 10^{-5}$ | $7,2 \times 10^{-5}$ |
| Ac-228 | 6,13 h | F | 0,005 | $1,8 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,6 \times 10^{-7}$ | $9,7 \times 10^{-8}$ | $5,7 \times 10^{-8}$ | $2,9 \times 10^{-8}$ | $2,5 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,005 | $8,4 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,3 \times 10^{-8}$ | $4,7 \times 10^{-8}$ | $2,9 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | $6,4 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,3 \times 10^{-8}$ | $3,3 \times 10^{-8}$ | $2,2 \times 10^{-8}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| **Torio** | | | | | | | | | | |
| Th-226 | 0,515 h | F | 0,005 | $1,4 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-7}$ | $4,8 \times 10^{-8}$ | $3,4 \times 10^{-8}$ | $2,5 \times 10^{-8}$ | $2,2 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,005 | $3,0 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,1 \times 10^{-7}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ | $8,3 \times 10^{-8}$ | $7,0 \times 10^{-8}$ | $5,8 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | $3,1 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,2 \times 10^{-7}$ | $1,2 \times 10^{-7}$ | $8,8 \times 10^{-8}$ | $7,5 \times 10^{-8}$ | $6,1 \times 10^{-8}$ |
| Th-227 | 18,7 d | F | 0,005 | $8,4 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,2 \times 10^{-6}$ | $2,6 \times 10^{-6}$ | $1,6 \times 10^{-6}$ | $1,0 \times 10^{-6}$ | $6,7 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,005 | $3,2 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,5 \times 10^{-5}$ | $1,6 \times 10^{-5}$ | $1,1 \times 10^{-5}$ | $1,1 \times 10^{-5}$ | $8,5 \times 10^{-6}$ |
| | | S | 0,005 | $3,9 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,0 \times 10^{-5}$ | $1,9 \times 10^{-5}$ | $1,4 \times 10^{-5}$ | $1,3 \times 10^{-5}$ | $1,0 \times 10^{-5}$ |
| Th-228 | 1,91 a | F | 0,005 | $1,8 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-4}$ | $8,3 \times 10^{-5}$ | $5,2 \times 10^{-5}$ | $3,6 \times 10^{-5}$ | $2,9 \times 10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | $1,3 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-4}$ | $6,8 \times 10^{-5}$ | $4,6 \times 10^{-5}$ | $3,9 \times 10^{-5}$ | $3,2 \times 10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | $1,6 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-4}$ | $8,2 \times 10^{-5}$ | $5,5 \times 10^{-5}$ | $4,7 \times 10^{-5}$ | $4,0 \times 10^{-5}$ |
| Th-229 | $7,34 \times 10^{3}$ a | F | 0,005 | $5,4 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,1 \times 10^{-4}$ | $3,6 \times 10^{-4}$ | $2,9 \times 10^{-4}$ | $2,4 \times 10^{-4}$ | $2,4 \times 10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | $2,3 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,1 \times 10^{-4}$ | $1,6 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-4}$ |
| | | S | 0,005 | $2,1 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-4}$ | $8,7 \times 10^{-5}$ | $7,6 \times 10^{-5}$ | $7,1 \times 10^{-5}$ |
| Th-230 | $7,70 \times 10^{4}$ a | F | 0,005 | $2,1 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,0 \times 10^{-4}$ | $1,4 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-4}$ | $9,9 \times 10^{-5}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | $7,7 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,4 \times 10^{-5}$ | $5,5 \times 10^{-5}$ | $4,3 \times 10^{-5}$ | $4,2 \times 10^{-5}$ | $4,3 \times 10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | $4,0 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,5 \times 10^{-5}$ | $2,4 \times 10^{-5}$ | $1,6 \times 10^{-5}$ | $1,5 \times 10^{-5}$ | $1,4 \times 10^{-5}$ |
| Th-231 | 1,06 d | F | 0,005 | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,2 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $9,2 \times 10^{-11}$ | $7,8 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $8,0 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $2,4 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $7,6 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ | $4,1 \times 10^{-10}$ | $3,3 \times 10^{-10}$ |
| Th-232 | $1,40 \times 10^{10}$ a | F | 0,005 | $2,3 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,2 \times 10^{-4}$ | $1,6 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | $8,3 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,1 \times 10^{-5}$ | $6,3 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-5}$ | $4,7 \times 10^{-5}$ | $4,5 \times 10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | $5,4 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-5}$ | $3,7 \times 10^{-5}$ | $2,6 \times 10^{-5}$ | $2,5 \times 10^{-5}$ | $2,5 \times 10^{-5}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Th-234 | 24,1 d | F | 0,005 | $4,0 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,5 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | $3,9 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,9 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $7,9 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $4,1 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,1 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $9,1 \times 10^{-9}$ | $7,7 \times 10^{-9}$ |
| **Protactinio** | | | | | | | | | | |
| Pa-227 | 0,638 h | M | 0,005 | $3,6 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,6 \times 10^{-7}$ | $1,4 \times 10^{-7}$ | $1,0 \times 10^{-7}$ | $9,0 \times 10^{-8}$ | $7,4 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | $3,8 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,8 \times 10^{-7}$ | $1,5 \times 10^{-7}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ | $8,1 \times 10^{-8}$ | $8,0 \times 10^{-8}$ |
| Pa-228 | 22,0 h | M | 0,005 | $2,6 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,1 \times 10^{-7}$ | $1,3 \times 10^{-7}$ | $8,8 \times 10^{-8}$ | $7,7 \times 10^{-8}$ | $6,4 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | $2,9 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,4 \times 10^{-7}$ | $1,5 \times 10^{-7}$ | $1,0 \times 10^{-7}$ | $9,1 \times 10^{-8}$ | $7,5 \times 10^{-8}$ |
| Pa-230 | 17,4 d | M | 0,005 | $2,4 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,8 \times 10^{-6}$ | $1,1 \times 10^{-6}$ | $8,3 \times 10^{-7}$ | $7,6 \times 10^{-7}$ | $6,1 \times 10^{-7}$ |
| | | S | 0,005 | $2,9 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,2 \times 10^{-6}$ | $1,4 \times 10^{-6}$ | $1,0 \times 10^{-6}$ | $9,6 \times 10^{-7}$ | $7,6 \times 10^{-7}$ |
| Pa-231 | $3,27 \times 10^4$ a | M | 0,005 | $2,2 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,3 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-4}$ | $1,4 \times 10^{-4}$ |
| | | S | 0,005 | $7,4 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,9 \times 10^{-5}$ | $5,2 \times 10^{-5}$ | $3,9 \times 10^{-5}$ | $3,6 \times 10^{-5}$ | $3,4 \times 10^{-5}$ |
| Pa-232 | 1,31 d | M | 0,005 | $1,9 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,7 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ |
| Pa-233 | 27,0 d | M | 0,005 | $1,5 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $6,5 \times 10^{-9}$ | $4,7 \times 10^{-9}$ | $4,1 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $1,7 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $7,5 \times 10^{-9}$ | $5,5 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ |
| Pa-234 | 6,70 h | M | 0,005 | $2,8 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $4,7 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $2,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,1 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| **Uranio** | | | | | | | | | | |
| U-230 | 20,8 d | F | 0,040 | $3,2 \times 10^{-6}$ | 0,020 | $1,5 \times 10^{-6}$ | $7,2 \times 10^{-7}$ | $5,4 \times 10^{-7}$ | $4,1 \times 10^{-7}$ | $3,8 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,040 | $4,9 \times 10^{-5}$ | 0,020 | $3,7 \times 10^{-5}$ | $2,4 \times 10^{-5}$ | $1,8 \times 10^{-5}$ | $1,7 \times 10^{-5}$ | $1,3 \times 10^{-5}$ |
| | | S | 0,020 | $5,8 \times 10^{-5}$ | 0,002 | $4,4 \times 10^{-5}$ | $2,8 \times 10^{-5}$ | $2,1 \times 10^{-5}$ | $2,0 \times 10^{-5}$ | $1,6 \times 10^{-5}$ |
| U-231 | 4,20 d | F | 0,040 | $8,9 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $6,2 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | $2,4 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $1,7 \times 10^{-9}$ | $9,4 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2,6 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $9,0 \times 10^{-10}$ | $6,1 \times 10^{-10}$ | $4,9 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ |
| U-232 | 72,0 a | F | 0,040 | $1,6 \times 10^{-5}$ | 0,020 | $1,0 \times 10^{-5}$ | $6,9 \times 10^{-6}$ | $6,8 \times 10^{-6}$ | $7,5 \times 10^{-6}$ | $4,0 \times 10^{-6}$ |
| | | M | 0,040 | $3,0 \times 10^{-5}$ | 0,020 | $2,4 \times 10^{-5}$ | $1,6 \times 10^{-5}$ | $1,1 \times 10^{-5}$ | $1,0 \times 10^{-5}$ | $7,8 \times 10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | $1,0 \times 10^{-4}$ | 0,002 | $9,7 \times 10^{-5}$ | $6,6 \times 10^{-5}$ | $4,3 \times 10^{-5}$ | $3,8 \times 10^{-5}$ | $3,7 \times 10^{-5}$ |
| U-233 | $1,58 \times 10^{5}$ a | F | 0,040 | $2,2 \times 10^{-6}$ | 0,020 | $1,4 \times 10^{-6}$ | $9,4 \times 10^{-7}$ | $8,4 \times 10^{-7}$ | $8,6 \times 10^{-7}$ | $5,8 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,040 | $1,5 \times 10^{-5}$ | 0,020 | $1,1 \times 10^{-5}$ | $7,2 \times 10^{-6}$ | $4,9 \times 10^{-6}$ | $4,3 \times 10^{-6}$ | $3,6 \times 10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | $3,4 \times 10^{-5}$ | 0,002 | $3,0 \times 10^{-5}$ | $1,9 \times 10^{-5}$ | $1,2 \times 10^{-5}$ | $1,1 \times 10^{-5}$ | $9,6 \times 10^{-6}$ |
| U-234 | $2,44 \times 10^{5}$ a | F | 0,040 | $2,1 \times 10^{-6}$ | 0,020 | $1,4 \times 10^{-6}$ | $9,0 \times 10^{-7}$ | $8,0 \times 10^{-7}$ | $8,2 \times 10^{-7}$ | $5,6 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,040 | $1,5 \times 10^{-5}$ | 0,020 | $1,1 \times 10^{-5}$ | $7,0 \times 10^{-6}$ | $4,8 \times 10^{-6}$ | $4,2 \times 10^{-6}$ | $3,5 \times 10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | $3,3 \times 10^{-5}$ | 0,002 | $2,9 \times 10^{-5}$ | $1,9 \times 10^{-5}$ | $1,2 \times 10^{-5}$ | $1,0 \times 10^{-5}$ | $9,4 \times 10^{-6}$ |
| U-235 | $7,04 \times 10^{8}$ a | F | 0,040 | $2,0 \times 10^{-6}$ | 0,020 | $1,3 \times 10^{-6}$ | $8,5 \times 10^{-7}$ | $7,5 \times 10^{-7}$ | $7,7 \times 10^{-7}$ | $5,2 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,040 | $1,3 \times 10^{-5}$ | 0,020 | $1,0 \times 10^{-5}$ | $6,3 \times 10^{-6}$ | $4,3 \times 10^{-6}$ | $3,7 \times 10^{-6}$ | $3,1 \times 10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | $3,0 \times 10^{-5}$ | 0,002 | $2,6 \times 10^{-5}$ | $1,7 \times 10^{-5}$ | $1,1 \times 10^{-5}$ | $9,2 \times 10^{-6}$ | $8,5 \times 10^{-6}$ |
| U-236 | $2,34 \times 10^{7}$ a | F | 0,040 | $2,0 \times 10^{-6}$ | 0,020 | $1,3 \times 10^{-6}$ | $8,5 \times 10^{-7}$ | $7,5 \times 10^{-7}$ | $7,8 \times 10^{-7}$ | $5,3 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,040 | $1,4 \times 10^{-5}$ | 0,020 | $1,0 \times 10^{-5}$ | $6,5 \times 10^{-6}$ | $4,5 \times 10^{-6}$ | $3,9 \times 10^{-6}$ | $3,2 \times 10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | $3,1 \times 10^{-5}$ | 0,002 | $2,7 \times 10^{-5}$ | $1,8 \times 10^{-5}$ | $1,1 \times 10^{-5}$ | $9,5 \times 10^{-6}$ | $8,7 \times 10^{-6}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| U-237 | 6,75 d | F | 0,040 | $1,8 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,040 | $7,8 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $5,7 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $8,7 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $6,4 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $2,7 \times 10^{-9}$ | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ |
| U-238 | $4,47 \times 10^{9}$ a | F | 0,040 | $1,9 \times 10^{-6}$ | 0,020 | $1,3 \times 10^{-6}$ | $8,2 \times 10^{-7}$ | $7,3 \times 10^{-7}$ | $7,4 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-7}$ |
| | | M | 0,040 | $1,2 \times 10^{-5}$ | 0,020 | $9,4 \times 10^{-6}$ | $5,9 \times 10^{-6}$ | $4,0 \times 10^{-6}$ | $3,4 \times 10^{-6}$ | $2,9 \times 10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | $2,9 \times 10^{-5}$ | 0,002 | $2,5 \times 10^{-5}$ | $1,6 \times 10^{-5}$ | $1,0 \times 10^{-5}$ | $8,7 \times 10^{-6}$ | $8,0 \times 10^{-6}$ |
| U-239 | 0,392 h | F | 0,040 | $1,0 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $6,6 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | $1,8 \times 10^{-10}$ | 0,020 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ | $3,8 \times 10^{-11}$ | $2,7 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,9 \times 10^{-10}$ | 0,002 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ | $2,9 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| U-240 | 14,1 h | F | 0,040 | $2,4 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $7,1 \times 10^{-10}$ | $4,5 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,040 | $4,6 \times 10^{-9}$ | 0,020 | $3,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $4,9 \times 10^{-9}$ | 0,002 | $3,3 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-10}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ |
| **Neptunio** | | | | | | | | | | |
| Np-232 | 0,245 h | F | 0,005 | $2,0 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-04}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $8,9 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-04}$ | $8,1 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-11}$ | $4,5 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-04}$ | $9,7 \times 10^{-11}$ | $5,8 \times 10^{-11}$ | $3,9 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ | $2,4 \times 10^{-11}$ |
| Np-233 | 0,603 h | F | 0,005 | $1,1 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-04}$ | $8,7 \times 10^{-12}$ | $4,2 \times 10^{-12}$ | $2,5 \times 10^{-12}$ | $1,4 \times 10^{-12}$ | $1,1 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,005 | $1,5 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-04}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ | $5,5 \times 10^{-12}$ | $3,3 \times 10^{-12}$ | $2,1 \times 10^{-12}$ | $1,6 \times 10^{-12}$ |
| | | S | 0,005 | $1,5 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-04}$ | $1,2 \times 10^{-11}$ | $5,7 \times 10^{-12}$ | $3,4 \times 10^{-12}$ | $2,1 \times 10^{-12}$ | $1,7 \times 10^{-12}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Np-234 | 4,40 d | F | 0,005 | $2,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,2 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $3,8 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,5 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $3,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $5,5 \times 10^{-10}$ |
| Np-235 | 1,08 a | F | 0,005 | $4,2 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $7,5 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $2,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ | $4,2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $2,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $8,3 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ | $5,2 \times 10^{-10}$ |
| Np-236 | $1,15 \times 10^{5}$ a | F | 0,005 | $8,9 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,1 \times 10^{-6}$ | $7,2 \times 10^{-6}$ | $7,5 \times 10^{-6}$ | $7,9 \times 10^{-6}$ | $8,0 \times 10^{-6}$ |
| | | M | 0,005 | $3,0 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,1 \times 10^{-6}$ | $2,7 \times 10^{-6}$ | $2,7 \times 10^{-6}$ | $3,1 \times 10^{-6}$ | $3,2 \times 10^{-6}$ |
| | | S | 0,005 | $1,6 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,6 \times 10^{-6}$ | $1,3 \times 10^{-6}$ | $1,0 \times 10^{-6}$ | $1,0 \times 10^{-6}$ | $1,0 \times 10^{-6}$ |
| Np-236m | 22,5 h | F | 0,005 | $2,8 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,6 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $8,9 \times 10^{-9}$ | $9,0 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | $1,6 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $8,9 \times 10^{-9}$ | $6,2 \times 10^{-9}$ | $5,6 \times 10^{-9}$ | $5,3 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $1,6 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $8,5 \times 10^{-9}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ | $4,8 \times 10^{-9}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ |
| Np-237 | $2,14 \times 10^{6}$ a | F | 0,005 | $9,8 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,3 \times 10^{-5}$ | $6,0 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-5}$ | $4,7 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | $4,4 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,0 \times 10^{-5}$ | $2,8 \times 10^{-5}$ | $2,2 \times 10^{-5}$ | $2,2 \times 10^{-5}$ | $2,3 \times 10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | $3,7 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,2 \times 10^{-5}$ | $2,1 \times 10^{-5}$ | $1,4 \times 10^{-5}$ | $1,3 \times 10^{-5}$ | $1,2 \times 10^{-5}$ |
| Np-238 | 2,12 d | F | 0,005 | $9,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,9 \times 10^{-9}$ | $4,8 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | $7,3 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,5 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $8,1 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,2 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| Np-239 | 2,36 d | F | 0,005 | $2,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $2,1 \times 10^{-10}$ | $1,7 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $5,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,2 \times 10^{-9}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $9,3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $5,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,0 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,3 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Np-240 | 1,08 h | F | 0,005 | $3,6 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ | $4,7 \times 10^{-11}$ | $4,0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | $6,3 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ | $8,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $6,5 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $9,0 \times 10^{-11}$ |
| **Plutonio** | | | | | | | | | | |
| Pu-234 | 8,80 h | F | 0,005 | $3,0 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $9,8 \times 10^{-9}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ | $3,6 \times 10^{-9}$ | $3,0 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | $7,8 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,9 \times 10^{-8}$ | $3,7 \times 10^{-8}$ | $2,8 \times 10^{-8}$ | $2,6 \times 10^{-8}$ | $2,1 \times 10^{-8}$ |
| | | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $8,7 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-5}$ | $6,6 \times 10^{-8}$ | $4,2 \times 10^{-8}$ | $3,1 \times 10^{-8}$ | $3,0 \times 10^{-8}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ |
| Pu-235 | 0,422 h | F | 0,005 | $1,0 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,9 \times 10^{-12}$ | $3,9 \times 10^{-12}$ | $2,2 \times 10^{-12}$ | $1,3 \times 10^{-12}$ | $1,0 \times 10^{-12}$ |
| | | M | 0,005 | $1,3 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-12}$ | $2,9 \times 10^{-12}$ | $1,9 \times 10^{-12}$ | $1,4 \times 10^{-12}$ |
| | | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $1,0 \times 10^{-5}$ | $1,0 \times 10^{-11}$ | $5,1 \times 10^{-12}$ | $3,0 \times 10^{-12}$ | $1,9 \times 10^{-12}$ | $1,5 \times 10^{-12}$ |
| Pu-236m | 2,85 a | F | 0,005 | $1,0 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,5 \times 10^{-5}$ | $6,1 \times 10^{-5}$ | $4,4 \times 10^{-5}$ | $3,7 \times 10^{-5}$ | $4,0 \times 10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | $4,8 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,3 \times 10^{-5}$ | $2,9 \times 10^{-5}$ | $2,1 \times 10^{-5}$ | $1,9 \times 10^{-5}$ | $2,0 \times 10^{-5}$ |
| | | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $3,6 \times 10^{-5}$ | $1,0 \times 10^{-5}$ | $3,1 \times 10^{-5}$ | $2,0 \times 10^{-5}$ | $1,4 \times 10^{-5}$ | $1,2 \times 10^{-5}$ | $1,0 \times 10^{-5}$ |
| Pu-237 | 45,3 d | F | 0,005 | $2,2 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $7,9 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $8,2 \times 10^{-10}$ | $5,4 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ | $3,5 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $2,0 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-5}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ |
| Pu-238 | 87,7 a | F | 0,005 | $2,0 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-4}$ | $1,4 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | $7,8 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,4 \times 10^{-5}$ | $5,6 \times 10^{-5}$ | $4,4 \times 10^{-5}$ | $4,3 \times 10^{-5}$ | $4,6 \times 10^{-5}$ |
| | | S | $1,0 \times 10^{-4}$ | $4,5 \times 10^{-5}$ | $1,0 \times 10^{-5}$ | $4,0 \times 10^{-5}$ | $2,7 \times 10^{-5}$ | $1,9 \times 10^{-5}$ | $1,7 \times 10^{-5}$ | $1,6 \times 10^{-5}$ |
| Pu-239 | $2,41 \times 10^4$ a | F | 0,005 | $2,1 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | $8,0 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,7 \times 10^{-5}$ | $6,0 \times 10^{-5}$ | $4,8 \times 10^{-5}$ | $4,7 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-5}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}3 \times 10^{-5}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $3{,}9 \times 10^{-5}$ | $2{,}7 \times 10^{-5}$ | $1{,}9 \times 10^{-5}$ | $1{,}7 \times 10^{-5}$ | $1{,}6 \times 10^{-5}$ |
| Pu-240 | $6{,}54 \times 10^{3}$ a | F | 0,005 | $2{,}1 \times 10^{-4}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}5 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | $8{,}0 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}7 \times 10^{-5}$ | $6{,}0 \times 10^{-5}$ | $4{,}8 \times 10^{-5}$ | $4{,}7 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-5}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}3 \times 10^{-5}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $3{,}9 \times 10^{-5}$ | $2{,}7 \times 10^{-5}$ | $1{,}9 \times 10^{-5}$ | $1{,}7 \times 10^{-5}$ | $1{,}6 \times 10^{-5}$ |
| Pu-241 | 14,4 a | F | 0,005 | $2{,}8 \times 10^{-6}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}9 \times 10^{-6}$ | $2{,}6 \times 10^{-6}$ | $2{,}4 \times 10^{-6}$ | $2{,}2 \times 10^{-6}$ | $2{,}3 \times 10^{-6}$ |
| | | M | 0,005 | $9{,}1 \times 10^{-7}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}7 \times 10^{-7}$ | $9{,}2 \times 10^{-7}$ | $8{,}3 \times 10^{-7}$ | $8{,}6 \times 10^{-7}$ | $9{,}0 \times 10^{-7}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}2 \times 10^{-7}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $2{,}3 \times 10^{-7}$ | $2{,}0 \times 10^{-7}$ | $1{,}7 \times 10^{-7}$ | $1{,}7 \times 10^{-7}$ | $1{,}7 \times 10^{-7}$ |
| Pu-242 | $3{,}76 \times 10^{5}$ a | F | 0,005 | $2{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}9 \times 10^{-4}$ | $1{,}4 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | $7{,}6 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}3 \times 10^{-5}$ | $5{,}7 \times 10^{-5}$ | $4{,}5 \times 10^{-5}$ | $4{,}5 \times 10^{-5}$ | $4{,}8 \times 10^{-5}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}0 \times 10^{-5}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $3{,}6 \times 10^{-5}$ | $2{,}5 \times 10^{-5}$ | $1{,}7 \times 10^{-5}$ | $1{,}6 \times 10^{-5}$ | $1{,}5 \times 10^{-5}$ |
| Pu-243 | 4,95 h | F | 0,005 | $2{,}7 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}9 \times 10^{-10}$ | $8{,}8 \times 10^{-11}$ | $5{,}7 \times 10^{-11}$ | $3{,}5 \times 10^{-11}$ | $3{,}2 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | $5{,}6 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}9 \times 10^{-10}$ | $1{,}9 \times 10^{-10}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | $8{,}7 \times 10^{-11}$ | $8{,}3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}0 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $4{,}1 \times 10^{-10}$ | $2{,}0 \times 10^{-10}$ | $1{,}4 \times 10^{-10}$ | $9{,}2 \times 10^{-11}$ | $8{,}6 \times 10^{-11}$ |
| Pu-244 | $8{,}26 \times 10^{7}$ a | F | 0,005 | $2{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}9 \times 10^{-4}$ | $1{,}4 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | $7{,}4 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $7{,}2 \times 10^{-5}$ | $5{,}6 \times 10^{-5}$ | $4{,}5 \times 10^{-5}$ | $4{,}4 \times 10^{-5}$ | $4{,}7 \times 10^{-5}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}9 \times 10^{-5}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $3{,}5 \times 10^{-5}$ | $2{,}4 \times 10^{-5}$ | $1{,}7 \times 10^{-5}$ | $1{,}5 \times 10^{-5}$ | $1{,}5 \times 10^{-5}$ |
| Pu-245 | 10,5 h | F | 0,005 | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | $5{,}6 \times 10^{-10}$ | $3{,}5 \times 10^{-10}$ | $1{,}9 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $3{,}6 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}5 \times 10^{-9}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $8{,}0 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-10}$ | $4{,}0 \times 10^{-10}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}8 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $2{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | $8{,}5 \times 10^{-10}$ | $5{,}4 \times 10^{-10}$ | $4{,}3 \times 10^{-10}$ |
| Pu-246 | 10,9 d | F | 0,005 | $2{,}0 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}4 \times 10^{-8}$ | $7{,}0 \times 10^{-9}$ | $4{,}4 \times 10^{-9}$ | $2{,}8 \times 10^{-9}$ | $2{,}5 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | $3{,}5 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}6 \times 10^{-8}$ | $1{,}5 \times 10^{-8}$ | $1{,}1 \times 10^{-8}$ | $9{,}1 \times 10^{-9}$ | $7{,}4 \times 10^{-9}$ |
| | | S | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}8 \times 10^{-8}$ | $1{,}0 \times 10^{-5}$ | $2{,}8 \times 10^{-8}$ | $1{,}6 \times 10^{-8}$ | $1{,}2 \times 10^{-8}$ | $1{,}0 \times 10^{-8}$ | $8{,}0 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| **Americio** | | | | | | | | | | |
| Am-237 | 1,22 h | F | 0,005 | $9,8 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,3 \times 10^{-11}$ | $3,5 \times 10^{-11}$ | $2,2 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ | $1,1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ | $4,1 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $2,5 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $6,5 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | $3,2 \times 10^{-11}$ | $2,6 \times 10^{-11}$ |
| Am-238 | 1,63 h | F | 0,005 | $4,1 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,8 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $3,1 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $9,6 \times 10^{-11}$ | $8,8 \times 10^{-11}$ | $9,0 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $2,7 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,3 \times 10^{-10}$ | $8,2 \times 10^{-11}$ | $6,1 \times 10^{-11}$ | $5,4 \times 10^{-11}$ |
| Am-239 | 11,9 h | F | 0,005 | $8,1 \times 10^{-10}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,8 \times 10^{-10}$ | $2,6 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $9,1 \times 10^{-11}$ | $7,6 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | $1,5 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,6 \times 10^{-10}$ | $3,7 \times 10^{-10}$ | $2,7 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-10}$ | $4,0 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ |
| Am-240 | 2,12 d | F | 0,005 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,7 \times 10^{-9}$ | $8,8 \times 10^{-10}$ | $5,7 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $2,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,7 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $3,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,3 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,8 \times 10^{-10}$ | $5,3 \times 10^{-10}$ | $4,3 \times 10^{-10}$ |
| Am-241 | $4,32 \times 10^2$ a | F | 0,005 | $1,8 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,8 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $9,2 \times 10^{-5}$ | $9,6 \times 10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | $7,3 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,9 \times 10^{-5}$ | $5,1 \times 10^{-5}$ | $4,0 \times 10^{-5}$ | $4,0 \times 10^{-5}$ | $4,2 \times 10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | $4,6 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,0 \times 10^{-5}$ | $2,7 \times 10^{-5}$ | $1,9 \times 10^{-5}$ | $1,7 \times 10^{-5}$ | $1,6 \times 10^{-5}$ |
| Am-242 | 16,0 h | F | 0,005 | $9,2 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,1 \times 10^{-8}$ | $3,5 \times 10^{-8}$ | $2,1 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,005 | $7,6 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,9 \times 10^{-8}$ | $3,6 \times 10^{-8}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ | $2,1 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | $8,0 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,2 \times 10^{-8}$ | $3,9 \times 10^{-8}$ | $2,7 \times 10^{-8}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ |
| Am-242m | $1,52 \times 10^2$ a | F | 0,005 | $1,6 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-4}$ | $9,4 \times 10^{-5}$ | $8,8 \times 10^{-5}$ | $9,2 \times 10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | $5,2 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,3 \times 10^{-5}$ | $4,1 \times 10^{-5}$ | $3,4 \times 10^{-5}$ | $3,5 \times 10^{-5}$ | $3,7 \times 10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | $2,5 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,4 \times 10^{-5}$ | $1,7 \times 10^{-5}$ | $1,2 \times 10^{-5}$ | $1,1 \times 10^{-5}$ | $1,1 \times 10^{-5}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e$(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e$(g) | | $e$(g) | $e$(g) | $e$(g) | $e$(g) | $e$(g) |
| Am-243 | $7{,}38 \times 10^3$ a | F | 0,005 | $1{,}8 \times 10^{-4}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}7 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-4}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}1 \times 10^{-5}$ | $9{,}6 \times 10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | $7{,}2 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}8 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-5}$ | $4{,}0 \times 10^{-5}$ | $4{,}0 \times 10^{-5}$ | $4{,}1 \times 10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | $4{,}4 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}9 \times 10^{-5}$ | $2{,}6 \times 10^{-5}$ | $1{,}8 \times 10^{-5}$ | $1{,}6 \times 10^{-5}$ | $1{,}5 \times 10^{-5}$ |
| Am-244 | 10,1 h | F | 0,005 | $1{,}0 \times 10^{-8}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}2 \times 10^{-9}$ | $5{,}6 \times 10^{-9}$ | $4{,}1 \times 10^{-9}$ | $3{,}5 \times 10^{-9}$ | $3{,}7 \times 10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | $6{,}0 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $5{,}0 \times 10^{-9}$ | $3{,}2 \times 10^{-9}$ | $2{,}2 \times 10^{-9}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $6{,}1 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}8 \times 10^{-9}$ | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ |
| Am-244m | 0,433 h | F | 0,005 | $4{,}6 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}0 \times 10^{-10}$ | $2{,}4 \times 10^{-10}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | $1{,}5 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $3{,}3 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}1 \times 10^{-10}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | $9{,}2 \times 10^{-11}$ | $8{,}3 \times 10^{-11}$ | $8{,}4 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $3{,}0 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}2 \times 10^{-10}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $8{,}1 \times 10^{-11}$ | $5{,}5 \times 10^{-11}$ | $5{,}7 \times 10^{-11}$ |
| Am-245 | 2,05 h | F | 0,005 | $2{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}4 \times 10^{-10}$ | $6{,}2 \times 10^{-11}$ | $4{,}0 \times 10^{-11}$ | $2{,}4 \times 10^{-11}$ | $2{,}1 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | $3{,}9 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | $8{,}7 \times 10^{-11}$ | $6{,}4 \times 10^{-11}$ | $5{,}3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $4{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}8 \times 10^{-10}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | $9{,}2 \times 10^{-11}$ | $6{,}8 \times 10^{-11}$ | $5{,}6 \times 10^{-11}$ |
| Am-246 | 0,650 h | F | 0,005 | $3{,}0 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}0 \times 10^{-10}$ | $9{,}3 \times 10^{-11}$ | $6{,}1 \times 10^{-11}$ | $3{,}8 \times 10^{-11}$ | $3{,}3 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | $5{,}0 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}4 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $7{,}9 \times 10^{-11}$ | $6{,}6 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $5{,}3 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}7 \times 10^{-10}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $8{,}3 \times 10^{-11}$ | $6{,}9 \times 10^{-11}$ |
| Am-246m | 0,417 h | F | 0,005 | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $8{,}9 \times 10^{-11}$ | $4{,}2 \times 10^{-11}$ | $2{,}6 \times 10^{-11}$ | $1{,}6 \times 10^{-11}$ | $1{,}4 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | $1{,}9 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | $6{,}1 \times 10^{-11}$ | $4{,}0 \times 10^{-11}$ | $2{,}6 \times 10^{-11}$ | $2{,}2 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $2{,}0 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}4 \times 10^{-10}$ | $6{,}4 \times 10^{-11}$ | $4{,}1 \times 10^{-11}$ | $2{,}7 \times 10^{-11}$ | $2{,}3 \times 10^{-11}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| **Curio** | | | | | | | | | | |
| Cm-238 | 2,40 h | F | 0,005 | $7,7 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,4 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $9,2 \times 10^{-10}$ | $7,8 \times 10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | $2,1 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $7,9 \times 10^{-9}$ | $5,9 \times 10^{-9}$ | $5,6 \times 10^{-9}$ | $4,5 \times 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $2,2 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $8,6 \times 10^{-9}$ | $6,4 \times 10^{-9}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-9}$ |
| Cm-240 | 27,0 d | F | 0,005 | $8,3 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,3 \times 10^{-6}$ | $3,2 \times 10^{-6}$ | $2,0 \times 10^{-6}$ | $1,5 \times 10^{-6}$ | $1,3 \times 10^{-6}$ |
| | | M | 0,005 | $1,2 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,1 \times 10^{-6}$ | $5,8 \times 10^{-6}$ | $4,2 \times 10^{-6}$ | $3,8 \times 10^{-6}$ | $3,2 \times 10^{-6}$ |
| | | S | 0,005 | $1,3 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,9 \times 10^{-6}$ | $6,4 \times 10^{-6}$ | $4,6 \times 10^{-6}$ | $4,3 \times 10^{-6}$ | $3,5 \times 10^{-6}$ |
| Cm-241 | 32,8 d | F | 0,005 | $1,1 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,9 \times 10^{-8}$ | $4,9 \times 10^{-8}$ | $3,5 \times 10^{-8}$ | $2,8 \times 10^{-8}$ | $2,7 \times 10^{-8}$ |
| | | M | 0,005 | $1,3 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-7}$ | $6,6 \times 10^{-8}$ | $4,8 \times 10^{-8}$ | $4,4 \times 10^{-8}$ | $3,7 \times 10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | $1,4 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-7}$ | $6,9 \times 10^{-8}$ | $4,9 \times 10^{-8}$ | $4,5 \times 10^{-8}$ | $3,7 \times 10^{-8}$ |
| Cm-242 | 163 d | F | 0,005 | $2,7 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,1 \times 10^{-5}$ | $1,0 \times 10^{-5}$ | $6,1 \times 10^{-6}$ | $4,0 \times 10^{-6}$ | $3,3 \times 10^{-6}$ |
| | | M | 0,005 | $2,2 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,8 \times 10^{-5}$ | $1,1 \times 10^{-5}$ | $7,3 \times 10^{-6}$ | $6,4 \times 10^{-6}$ | $5,2 \times 10^{-6}$ |
| | | S | 0,005 | $2,4 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-5}$ | $1,2 \times 10^{-5}$ | $8,2 \times 10^{-6}$ | $7,3 \times 10^{-6}$ | $5,9 \times 10^{-6}$ |
| Cm-243 | 28,5 a | F | 0,005 | $1,6 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-4}$ | $9,5 \times 10^{-5}$ | $7,3 \times 10^{-5}$ | $6,5 \times 10^{-5}$ | $6,9 \times 10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | $6,7 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,1 \times 10^{-5}$ | $4,2 \times 10^{-5}$ | $3,1 \times 10^{-5}$ | $3,0 \times 10^{-5}$ | $3,1 \times 10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | $4,6 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,0 \times 10^{-5}$ | $2,6 \times 10^{-5}$ | $1,8 \times 10^{-5}$ | $1,6 \times 10^{-5}$ | $1,5 \times 10^{-5}$ |
| Cm-244 | 18,1 a | F | 0,005 | $1,5 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-4}$ | $8,3 \times 10^{-5}$ | $6,1 \times 10^{-5}$ | $5,3 \times 10^{-5}$ | $5,7 \times 10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | $6,2 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,7 \times 10^{-5}$ | $3,7 \times 10^{-5}$ | $2,7 \times 10^{-5}$ | $2,6 \times 10^{-5}$ | $2,7 \times 10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | $4,4 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,8 \times 10^{-5}$ | $2,5 \times 10^{-5}$ | $1,7 \times 10^{-5}$ | $1,5 \times 10^{-5}$ | $1,3 \times 10^{-5}$ |
| Cm-245 | $8,50 \times 10^{3}$ a | F | 0,005 | $1,9 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,8 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-4}$ | $1,0 \times 10^{-4}$ | $9,4 \times 10^{-5}$ | $9,9 \times 10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | $7,3 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,9 \times 10^{-5}$ | $5,1 \times 10^{-5}$ | $4,1 \times 10^{-5}$ | $4,1 \times 10^{-5}$ | $4,2 \times 10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | $4,5 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,0 \times 10^{-5}$ | $2,7 \times 10^{-5}$ | $1,9 \times 10^{-5}$ | $1,7 \times 10^{-5}$ | $1,6 \times 10^{-5}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| Cm-246 | $4{,}73 \times 10^{3}$ a | F | 0,005 | $1{,}9 \times 10^{-4}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}8 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-4}$ | $1{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}4 \times 10^{-5}$ | $9{,}8 \times 10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | $7{,}3 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}9 \times 10^{-5}$ | $5{,}1 \times 10^{-5}$ | $4{,}1 \times 10^{-5}$ | $4{,}1 \times 10^{-5}$ | $4{,}2 \times 10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | $4{,}6 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $4{,}0 \times 10^{-5}$ | $2{,}7 \times 10^{-5}$ | $1{,}9 \times 10^{-5}$ | $1{,}7 \times 10^{-5}$ | $1{,}6 \times 10^{-5}$ |
| Cm-247 | $1{,}56 \times 10^{7}$ a | F | 0,005 | $1{,}7 \times 10^{-4}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-4}$ | $9{,}4 \times 10^{-5}$ | $8{,}6 \times 10^{-5}$ | $9{,}0 \times 10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | $6{,}7 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}3 \times 10^{-5}$ | $4{,}7 \times 10^{-5}$ | $3{,}7 \times 10^{-5}$ | $3{,}7 \times 10^{-5}$ | $3{,}9 \times 10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | $4{,}1 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}6 \times 10^{-5}$ | $2{,}4 \times 10^{-5}$ | $1{,}7 \times 10^{-5}$ | $1{,}5 \times 10^{-5}$ | $1{,}4 \times 10^{-5}$ |
| Cm-248 | $3{,}39 \times 10^{5}$ a | F | 0,005 | $6{,}8 \times 10^{-4}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}5 \times 10^{-4}$ | $4{,}5 \times 10^{-4}$ | $3{,}7 \times 10^{-4}$ | $3{,}4 \times 10^{-4}$ | $3{,}6 \times 10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | $2{,}5 \times 10^{-4}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}4 \times 10^{-4}$ | $1{,}8 \times 10^{-4}$ | $1{,}4 \times 10^{-4}$ | $1{,}4 \times 10^{-4}$ | $1{,}5 \times 10^{-4}$ |
| | | S | 0,005 | $1{,}4 \times 10^{-4}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}2 \times 10^{-4}$ | $8{,}2 \times 10^{-5}$ | $5{,}6 \times 10^{-5}$ | $5{,}0 \times 10^{-5}$ | $4{,}8 \times 10^{-5}$ |
| Cm-249 | 1,07 h | F | 0,005 | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $9{,}8 \times 10^{-11}$ | $5{,}9 \times 10^{-11}$ | $4{,}6 \times 10^{-11}$ | $4{,}0 \times 10^{-11}$ | $4{,}0 \times 10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | $2{,}4 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $8{,}2 \times 10^{-11}$ | $5{,}8 \times 10^{-11}$ | $3{,}7 \times 10^{-11}$ | $3{,}3 \times 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $2{,}4 \times 10^{-10}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $7{,}8 \times 10^{-11}$ | $5{,}3 \times 10^{-11}$ | $3{,}9 \times 10^{-11}$ | $3{,}3 \times 10^{-11}$ |
| Cm-250 | $6{,}90 \times 10^{3}$ a | F | 0,005 | $3{,}9 \times 10^{-3}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}7 \times 10^{-3}$ | $2{,}6 \times 10^{-3}$ | $2{,}1 \times 10^{-3}$ | $2{,}0 \times 10^{-3}$ | $2{,}1 \times 10^{-3}$ |
| | | M | 0,005 | $1{,}4 \times 10^{-3}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}3 \times 10^{-3}$ | $9{,}9 \times 10^{-4}$ | $7{,}9 \times 10^{-4}$ | $7{,}9 \times 10^{-4}$ | $8{,}4 \times 10^{-4}$ |
| | | S | 0,005 | $7{,}2 \times 10^{-4}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}5 \times 10^{-4}$ | $4{,}4 \times 10^{-4}$ | $3{,}0 \times 10^{-4}$ | $2{,}7 \times 10^{-4}$ | $2{,}6 \times 10^{-4}$ |
| **Berkelio** | | | | | | | | | | |
| Bk-245 | 4,94 d | M | 0,005 | $8{,}8 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $6{,}6 \times 10^{-9}$ | $4{,}0 \times 10^{-9}$ | $2{,}9 \times 10^{-9}$ | $2{,}6 \times 10^{-9}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ |
| Bk-246 | 1,83 d | M | 0,005 | $2{,}1 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}7 \times 10^{-9}$ | $9{,}3 \times 10^{-10}$ | $6{,}0 \times 10^{-10}$ | $4{,}0 \times 10^{-10}$ | $3{,}3 \times 10^{-10}$ |
| Bk-247 | $1{,}38 \times 10^{3}$ a | M | 0,005 | $1{,}5 \times 10^{-4}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $1{,}5 \times 10^{-4}$ | $1{,}1 \times 10^{-4}$ | $7{,}9 \times 10^{-5}$ | $7{,}2 \times 10^{-5}$ | $6{,}9 \times 10^{-5}$ |
| Bk-249 | 320 d | M | 0,005 | $3{,}3 \times 10^{-7}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}3 \times 10^{-7}$ | $2{,}4 \times 10^{-7}$ | $1{,}8 \times 10^{-7}$ | $1{,}6 \times 10^{-7}$ | $1{,}6 \times 10^{-7}$ |
| Bk-250 | 3,22 h | M | 0,005 | $3{,}4 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-4}$ | $3{,}1 \times 10^{-9}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) |
| **Californio** | | | | | | | | | | |
| Cf-244 | 0,323 h | M | 0,005 | $7,6 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $5,4 \times 10^{-8}$ | $2,8 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ |
| Cf-246 | 1,49 d | M | 0,005 | $1,7 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-6}$ | $8,3 \times 10^{-7}$ | $6,1 \times 10^{-7}$ | $5,7 \times 10^{-7}$ | $4,5 \times 10^{-7}$ |
| Cf-248 | 334 d | M | 0,005 | $3,8 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,2 \times 10^{-5}$ | $2,1 \times 10^{-5}$ | $1,4 \times 10^{-5}$ | $1,0 \times 10^{-5}$ | $8,8 \times 10^{-6}$ |
| Cf-249 | $3,50 \times 10^{2}$ a | M | 0,005 | $1,6 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-4}$ | $8,0 \times 10^{-5}$ | $7,2 \times 10^{-5}$ | $7,0 \times 10^{-5}$ |
| Cf-250 | 13,1 a | M | 0,005 | $1,1 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,8 \times 10^{-5}$ | $6,6 \times 10^{-5}$ | $4,2 \times 10^{-5}$ | $3,5 \times 10^{-5}$ | $3,4 \times 10^{-5}$ |
| Cf-251 | $8,98 \times 10^{2}$ a | M | 0,005 | $1,6 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,5 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-4}$ | $8,1 \times 10^{-5}$ | $7,3 \times 10^{-5}$ | $7,1 \times 10^{-5}$ |
| Cf-252 | 2,64 a | M | 0,005 | $9,7 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,7 \times 10^{-5}$ | $5,6 \times 10^{-5}$ | $3,2 \times 10^{-5}$ | $2,2 \times 10^{-5}$ | $2,0 \times 10^{-5}$ |
| Cf-253 | 17,8 d | M | 0,005 | $5,4 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $4,2 \times 10^{-6}$ | $2,6 \times 10^{-6}$ | $1,9 \times 10^{-6}$ | $1,7 \times 10^{-6}$ | $1,3 \times 10^{-6}$ |
| Cf-254 | 60,5 d | M | 0,005 | $2,5 \times 10^{-4}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-4}$ | $1,1 \times 10^{-4}$ | $7,0 \times 10^{-5}$ | $4,8 \times 10^{-5}$ | $4,1 \times 10^{-5}$ |
| **Einstenio** | | | | | | | | | | |
| Es-250 | 2,10 h | M | 0,005 | $2,0 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,8 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $7,8 \times 10^{-10}$ | $6,4 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-10}$ |
| Es-251 | 1,38 d | M | 0,005 | $7,9 \times 10^{-9}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $6,0 \times 10^{-9}$ | $3,9 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $2,6 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ |
| Es-253 | 20,5 d | M | 0,005 | $1,1 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,0 \times 10^{-6}$ | $5,1 \times 10^{-6}$ | $3,7 \times 10^{-6}$ | $3,4 \times 10^{-6}$ | $2,7 \times 10^{-6}$ |
| Es-254 | 276 d | M | 0,005 | $3,7 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $3,1 \times 10^{-5}$ | $2,0 \times 10^{-5}$ | $1,3 \times 10^{-5}$ | $1,0 \times 10^{-5}$ | $8,6 \times 10^{-6}$ |
| Es-254m | 1,64 d | M | 0,005 | $1,7 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-6}$ | $8,4 \times 10^{-7}$ | $6,3 \times 10^{-7}$ | $5,9 \times 10^{-7}$ | $4,7 \times 10^{-7}$ |
| **Fermio** | | | | | | | | | | |
| Fm-252 | 22,7 h | M | 0,005 | $1,2 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $9,0 \times 10^{-7}$ | $5,8 \times 10^{-7}$ | $4,3 \times 10^{-7}$ | $4,0 \times 10^{-7}$ | $3,2 \times 10^{-7}$ |
| Fm-253 | 3,00 d | M | 0,005 | $1,5 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,2 \times 10^{-6}$ | $7,3 \times 10^{-7}$ | $5,4 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-7}$ | $4,0 \times 10^{-7}$ |
| Fm-254 | 3,24 h | M | 0,005 | $3,2 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,3 \times 10^{-7}$ | $1,3 \times 10^{-7}$ | $9,8 \times 10^{-8}$ | $7,6 \times 10^{-8}$ | $6,1 \times 10^{-8}$ |

CUADRO III.2E. MIEMBROS DEL PÚBLICO: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN $e(g)$ POR INHALACIÓN (cont.)

| Radionucleido[a] | Período de semidesintegración físico | Edad ≤ 1 a | | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | $f_1$ | $e(g)$ | | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ | $e(g)$ |
| Fm-255 | 20,1 h | M | 0,005 | $1,2 \times 10^{-6}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $7,3 \times 10^{-7}$ | $4,7 \times 10^{-7}$ | $3,5 \times 10^{-7}$ | $3,4 \times 10^{-7}$ | $2,7 \times 10^{-7}$ |
| Fm-257 | 101 d | M | 0,005 | $3,3 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $2,6 \times 10^{-5}$ | $1,6 \times 10^{-5}$ | $1,1 \times 10^{-5}$ | $8,8 \times 10^{-6}$ | $7,1 \times 10^{-6}$ |
| **Mendelevio** | | | | | | | | | | |
| Md-257 | 5,20 h | M | 0,005 | $1,0 \times 10^{-7}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $8,2 \times 10^{-8}$ | $5,1 \times 10^{-8}$ | $3,6 \times 10^{-8}$ | $3,1 \times 10^{-8}$ | $2,5 \times 10^{-8}$ |
| Md-258 | 55,0 d | M | 0,005 | $2,4 \times 10^{-5}$ | $5,0 \times 10^{-4}$ | $1,9 \times 10^{-5}$ | $1,2 \times 10^{-5}$ | $8,6 \times 10^{-6}$ | $7,3 \times 10^{-6}$ | $5,9 \times 10^{-6}$ |

[a] m y m′ denotan estados metaestables del radionucleido. El estado metaestable m′ es de mayor energía que el estado metaestable m.

[b] El valor de $f_1$ para el calcio y las personas de 1 a 15 años, en el caso de tipo F, es 0,4.

[c] El valor de $f_1$ para el hierro y las personas de 1 a 15 años, en el caso de tipo F, es 0,2.

[d] El valor de $f_1$ para el cobalto y las personas de 1 a 15 años, en el caso de tipo F, es 0,3.

[e] El valor de $f_1$ para el estroncio y las personas de 1 a 15 años, en el caso de tipo F, es 0,4.

[f] El valor de $f_1$ para el bario y las personas de 1 a 15 años, en el caso de tipo F, es 0,3.

[g] El valor de $f_1$ para el plomo y las personas de 1 a 15 años, en el caso de tipo F, es 0,4.

[h] El valor de $f_1$ para el radio y las personas de 1 a 15 años, en el caso de tipo F, es 0,3.

**Nota:** Los tipos F, M y S denotan, respectivamente, una absorción rápida, moderada y lenta desde el pulmón. $f_1$: factor de transferencia intestinal; $e(g)$: dosis efectiva por unidad de incorporación por grupo de edad.

CUADRO III.2F. TIPOS DE ABSORCIÓN PULMONAR EMPLEADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INHALACIÓN EN CASO DE EXPOSICIÓN DE MIEMBROS DEL PÚBLICO DEBIDA A AEROSOLES FORMADOS POR PARTÍCULAS O DEBIDA A GASES Y VAPORES

| Elemento | Tipos de absorción[a] | Publicación de la ICRP con información detallada sobre el modelo biocinético y los tipos de absorción |
|---|---|---|
| Hidrógeno | F, M[b], S, G | Publicaciones 56 [31], 67 [32] y 71 [33] |
| Berilio | M, S | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Carbono | F, M[b], S, G | Publicaciones 56 [31], 67 [32] y 71 [33] |
| Flúor | F, M, S | Publicación 30, Parte 2 [34] |
| Sodio | F | Publicación 30, Parte 2 [34] |
| Magnesio | F, M | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Aluminio | F, M | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Silicio | F, M, S | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Fósforo | F, M | Publicación 30, Parte 1 [34] |
| Azufre | F, M[b], S, G | Publicaciones 67 [32] y 71 [33] |
| Cloro | F, M | Publicación 30, Parte 2 [34] |
| Potasio | F | Publicación 30, Parte 2 [34] |
| Calcio | F, M, S | Publicación 71 [33] |
| Escandio | S | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Titanio | F, M, S | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Vanadio | F, M | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Cromo | F, M, S | Publicación 30, Parte 2 [34] |
| Manganeso | F, M | Publicación 30, Parte 1 [34] |
| Hierro | F, M[b], S | Publicaciones 69 [35] y 71 [33] |
| Cobalto | F, M[b], S | Publicaciones 67 [32] y 71 [33] |
| Níquel | F, M[b], S, G | Publicaciones 67 [32] y 71 [33] |
| Cobre | F, M, S | Publicación 30, Parte 2 [34] |
| Zinc | F, M[b], S | Publicaciones 67 [32] y 71 [33] |
| Galio | F, M | Publicación 30, Parte 3 [34] |

CUADRO III.2F. TIPOS DE ABSORCIÓN PULMONAR EMPLEADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INHALACIÓN EN CASO DE EXPOSICIÓN DE MIEMBROS DEL PÚBLICO DEBIDA A AEROSOLES FORMADOS POR PARTÍCULAS O DEBIDA A GASES Y VAPORES (cont.)

| Elemento | Tipos de absorción[a] | Publicación de la ICRP con información detallada sobre el modelo biocinético y los tipos de absorción |
|---|---|---|
| Germanio | F, M | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Arsénico | M | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Selenio | F[b], M, S | Publicaciones 69 [35] y 71 [33] |
| Bromo | F, M | Publicación 30, Parte 2 [34] |
| Rubidio | F | Publicación 30, Parte 2 [34] |
| Estroncio | F, M[b], S | Publicaciones 67 [32] y 71 [33] |
| Itrio | M, S | Publicación 30, Parte 2 [34] |
| Circonio | F, M[b], S | Publicaciones 56 [31], 67 [32] y 71 [33] |
| Niobio | F, M[b], S | Publicaciones 56 [31], 67 [32] y 71 [33] |
| Molibdeno | F, M[b], S | Publicaciones 67 [32] y 71 [33] |
| Tecnecio | F, M[b], S | Publicaciones 67 [32] y 71 [33] |
| Rutenio | F, M[b], S, G | Publicaciones 56 [31], 67 [32] y 71 [33] |
| Rodio | F, M, S | Publicación 30, Parte 2 [34] |
| Paladio | F, M, S | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Plata | F, M[b], S | Publicaciones 67 [32] y 71 [33] |
| Cadmio | F, M, S | Publicación 30, Parte 2 [34] |
| Indio | F, M | Publicación 30, Parte 2 [34] |
| Estaño | F, M | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Antimonio | F, M[b], S | Publicaciones 69 [35] y 71 [33] |
| Telurio | F, M[b], S, G | Publicaciones 67 [32] y 71 [33] |
| Yodo | F[b], M, S, G | Publicaciones 56 [31], 67 [32] y 71 [33] |
| Cesio | F[b], M, S | Publicaciones 56 [31], 67 [32] y 71 [33] |
| Bario | F, M[b], S | Publicaciones 67 [32] y 71 [33] |
| Lantano | F, M | Publicación 30, Parte 3 [34] |

CUADRO III.2F. TIPOS DE ABSORCIÓN PULMONAR EMPLEADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INHALACIÓN EN CASO DE EXPOSICIÓN DE MIEMBROS DEL PÚBLICO DEBIDA A AEROSOLES FORMADOS POR PARTÍCULAS O DEBIDA A GASES Y VAPORES (cont.)

| Elemento | Tipos de absorción[a] | Publicación de la ICRP con información detallada sobre el modelo biocinético y los tipos de absorción |
|---|---|---|
| Cerio | F, M[b], S | Publicaciones 56 [31], 67 [32] y 71 [33] |
| Praseodimio | M, S | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Neodimio | M, S | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Prometio | M, S | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Samario | M | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Europio | M | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Gadolinio | F, M | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Terbio | M | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Disprosio | M | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Holmio | M | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Erbio | M | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Tulio | M | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Iterbio | M, S | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Lutecio | M, S | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Hafnio | F, M | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Tantalio | M, S | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Tungsteno | F | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Renio | F, M | Publicación 30, Parte 2 [34] |
| Osmio | F, M, S | Publicación 30, Parte 2 [34] |
| Iridio | F, M, S | Publicación 30, Parte 2 [34] |
| Platino | F | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Oro | F, M, S | Publicación 30, Parte 2 [34] |
| Mercurio | F, M, G | Publicación 30, Parte 2 [34] |
| Talio | F | Publicación 30, Parte 3 [34] |

CUADRO III.2F. TIPOS DE ABSORCIÓN PULMONAR EMPLEADOS PARA CALCULAR LA DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN POR INHALACIÓN EN CASO DE EXPOSICIÓN DE MIEMBROS DEL PÚBLICO DEBIDA A AEROSOLES FORMADOS POR PARTÍCULAS O DEBIDA A GASES Y VAPORES (cont.)

| Elemento | Tipos de absorción[a] | Publicación de la ICRP con información detallada sobre el modelo biocinético y los tipos de absorción |
|---|---|---|
| Plomo | F, M[b], S, G | Publicaciones 67 [32] y 71 [33] |
| Bismuto | F, M | Publicación 30, Parte 2 [34] |
| Polonio | F, M[b], S, G | Publicaciones 67 [32] y 71 [33] |
| Ástato | F, M | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Francio | F | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Radio | F, M[b], S | Publicaciones 67 [32] y 71 [33] |
| Actinio | F, M, S | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Torio | F, M, S[b] | Publicaciones 69 [35] y 71 [33] |
| Protactinio | M, S | Publicación 30, Parte 3 [34] |
| Uranio | F, M[b], S | Publicaciones 69 [35] y 71 [33] |
| Neptunio | F, M[b], S | Publicaciones 67 [32] y 71 [33] |
| Plutonio | F, M[b], S | Publicaciones 67 [32] y 71 [33] |
| Americio | F, M[b], S | Publicaciones 67 [32] y 71 [33] |
| Curio | F, M[b], S | Publicación 71 [33] |
| Berkelio | M | Publicación 30, Parte 4 [34] |
| Californio | M | Publicación 30, Parte 4 [34] |
| Einstenio | M | Publicación 30, Parte 4 [34] |
| Fermio | M | Publicación 30, Parte 4 [34] |
| Mendelevio | M | Publicación 30, Parte 4 [34] |

[a] En el caso de aerosoles formados por partículas: F: rápida; M: moderada; S: lenta; G: gases y vapores.

[b] Tipo de absorción por defecto recomendado cuando se trate de un aerosol formado por partículas sobre el que se carezca de información específica (véase la Publicación ICRP Nº 71 [31]).

## CUADRO III.2G. INHALACIÓN: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) EN CASO DE GASES Y VAPORES SOLUBLES O REACTIVOS

| Radionucleido | Período de semidesintegración físico | Absorción[a] | Depósito % | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g)[b] |
| Agua tritiada | 12,3 a | V | 100 | 1,000 | $6{,}4 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $4{,}8 \times 10^{-11}$ | $3{,}1 \times 10^{-11}$ | $2{,}3 \times 10^{-11}$ | $1{,}8 \times 10^{-11}$ | $1{,}8 \times 10^{-11}$ |
| Elemento hidrógeno | 12,3 a | V | 0,01 | 1,000 | $6{,}4 \times 10^{-15}$ | 1,000 | $4{,}8 \times 10^{-15}$ | $3{,}1 \times 10^{-15}$ | $2{,}3 \times 10^{-15}$ | $1{,}8 \times 10^{-15}$ | $1{,}8 \times 10^{-15}$ |
| Metano tritiado | 12,3 a | V | 1 | 1,000 | $6{,}4 \times 10^{-13}$ | 1,000 | $4{,}8 \times 10^{-13}$ | $3{,}1 \times 10^{-13}$ | $2{,}3 \times 10^{-13}$ | $1{,}8 \times 10^{-13}$ | $1{,}8 \times 10^{-13}$ |
| Tritio ligado orgánicamente | 12,3 a | V | 100 | 1,000 | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $7{,}0 \times 10^{-11}$ | $5{,}5 \times 10^{-11}$ | $4{,}1 \times 10^{-11}$ | $4{,}1 \times 10^{-11}$ |
| Carbono 11 en forma de vapor | 0,340 h | V | 100 | 1,000 | $2{,}8 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $1{,}8 \times 10^{-11}$ | $9{,}7 \times 10^{-12}$ | $6{,}1 \times 10^{-12}$ | $3{,}8 \times 10^{-12}$ | $3{,}2 \times 10^{-12}$ |
| Dióxido de carbono 11 | 0,340 h | V | 100 | 1,000 | $1{,}8 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $1{,}2 \times 10^{-11}$ | $6{,}5 \times 10^{-12}$ | $4{,}1 \times 10^{-12}$ | $2{,}5 \times 10^{-12}$ | $2{,}2 \times 10^{-12}$ |
| Monóxido de carbono 11 | 0,340 h | V | 40 | 1,000 | $1{,}0 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $6{,}7 \times 10^{-12}$ | $3{,}5 \times 10^{-12}$ | $2{,}2 \times 10^{-12}$ | $1{,}4 \times 10^{-12}$ | $1{,}2 \times 10^{-12}$ |
| Carbono 14 en forma de vapor | $5{,}73 \times 10^{3}$ a | V | 100 | 1,000 | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | $9{,}7 \times 10^{-10}$ | $7{,}9 \times 10^{-10}$ | $5{,}7 \times 10^{-10}$ | $5{,}8 \times 10^{-10}$ |
| Dióxido de carbono 14 | $5{,}73 \times 10^{3}$ a | V | 100 | 1,000 | $1{,}9 \times 10^{-11}$ | 1,000 | $1{,}9 \times 10^{-11}$ | $1{,}1 \times 10^{-11}$ | $8{,}9 \times 10^{-12}$ | $6{,}3 \times 10^{-12}$ | $6{,}2 \times 10^{-12}$ |
| Monóxido de carbono 14 | $5{,}73 \times 10^{3}$ a | V | 40 | 1,000 | $9{,}1 \times 10^{-12}$ | 1,000 | $5{,}7 \times 10^{-12}$ | $2{,}8 \times 10^{-12}$ | $1{,}7 \times 10^{-12}$ | $9{,}9 \times 10^{-13}$ | $8{,}0 \times 10^{-13}$ |
| Disulfuro 35 de carbono | 87,4 d | F | 100 | 1,000 | $6{,}9 \times 10^{-9}$ | 0,800 | $4{,}8 \times 10^{-9}$ | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | $8{,}6 \times 10^{-10}$ | $7{,}0 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2G. INHALACIÓN: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) EN CASO DE GASES Y VAPORES SOLUBLES O REACTIVOS (cont.)

| Radionucleido | Período de semidesintegración físico | Absorción[a] | Depósito % | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g)[b] |
| Dióxido de azufre 35 | 87,4 d | F | 85 | 1,000 | $9{,}4 \times 10^{-10}$ | 0,800 | $6{,}6 \times 10^{-10}$ | $3{,}4 \times 10^{-10}$ | $2{,}1 \times 10^{-10}$ | $1{,}3 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ |
| Carbonilo de níquel 56 | 6,10 d | [c] | 100 | 1,000 | $6{,}8 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $5{,}2 \times 10^{-9}$ | $3{,}2 \times 10^{-9}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | $1{,}2 \times 10^{-9}$ |
| Carbonilo de níquel 57 | 1,50 d | [c] | 100 | 1,000 | $3{,}1 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $2{,}3 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | $9{,}2 \times 10^{-10}$ | $6{,}5 \times 10^{-10}$ | $5{,}6 \times 10^{-10}$ |
| Carbonilo de níquel 59 | $7{,}50 \times 10^{4}$ a | [c] | 100 | 1,000 | $4{,}0 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $3{,}3 \times 10^{-9}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | $9{,}1 \times 10^{-10}$ | $8{,}3 \times 10^{-10}$ |
| Carbonilo de níquel 63 | 96,0 a | [c] | 100 | 1,000 | $9{,}5 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $8{,}0 \times 10^{-9}$ | $4{,}8 \times 10^{-9}$ | $3{,}0 \times 10^{-9}$ | $2{,}2 \times 10^{-9}$ | $2{,}0 \times 10^{-9}$ |
| Carbonilo de níquel 65 | 2,52 h | [c] | 100 | 1,000 | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | $8{,}1 \times 10^{-10}$ | $5{,}6 \times 10^{-10}$ | $4{,}0 \times 10^{-10}$ | $3{,}6 \times 10^{-10}$ |
| Carbonilo de níquel 66 | 2,27 d | [c] | 100 | 1,000 | $1{,}0 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $7{,}1 \times 10^{-9}$ | $4{,}0 \times 10^{-9}$ | $2{,}7 \times 10^{-9}$ | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $1{,}6 \times 10^{-9}$ |
| Tetróxido de rutenio 94 | 0,863 h | F | 100 | 0,100 | $5{,}5 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $3{,}5 \times 10^{-10}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $7{,}0 \times 10^{-11}$ | $5{,}6 \times 10^{-11}$ |
| Tetróxido de rutenio 97 | 2,90 d | F | 100 | 0,100 | $8{,}7 \times 10^{-10}$ | 0,050 | $6{,}2 \times 10^{-10}$ | $3{,}4 \times 10^{-10}$ | $2{,}2 \times 10^{-10}$ | $1{,}4 \times 10^{-10}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ |
| Tetróxido de rutenio 103 | 39,3 d | F | 100 | 0,100 | $9{,}0 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $6{,}2 \times 10^{-9}$ | $3{,}3 \times 10^{-9}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ |
| Tetróxido de rutenio 105 | 4,44 h | F | 100 | 0,100 | $1{,}6 \times 10^{-9}$ | 0,050 | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $5{,}3 \times 10^{-10}$ | $3{,}2 \times 10^{-10}$ | $2{,}2 \times 10^{-10}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2G. INHALACIÓN: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) EN CASO DE GASES Y VAPORES SOLUBLES O REACTIVOS (cont.)

| Radionucleido | Período de semidesintegración físico | Absorción[a] | Depósito % | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g)[b] |
| Tetróxido de rutenio 106 | 1,01 a | F | 100 | 0,100 | $1,6 \times 10^{-7}$ | 0,050 | $1,1 \times 10^{-7}$ | $6,1 \times 10^{-8}$ | $3,7 \times 10^{-8}$ | $2,2 \times 10^{-8}$ | $1,8 \times 10^{-8}$ |
| Telurio 116 en forma de vapor | 2,49 h | F | 100 | 0,600 | $5,9 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $8,7 \times 10^{-11}$ |
| Telurio 121 en forma de vapor | 17,0 d | F | 100 | 0,600 | $3,0 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $2,4 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ | $9,6 \times 10^{-10}$ | $6,7 \times 10^{-10}$ | $5,1 \times 10^{-10}$ |
| Telurio 121m en forma de vapor | 154 d | F | 100 | 0,600 | $3,5 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $2,7 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $9,8 \times 10^{-9}$ | $6,6 \times 10^{-9}$ | $5,5 \times 10^{-9}$ |
| Telurio 123 en forma de vapor | $1,00 \times 10^{13}$ a | F | 100 | 0,600 | $2,8 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $2,5 \times 10^{-8}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,3 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ |
| Telurio 123m en forma de vapor | 120 d | F | 100 | 0,600 | $2,5 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $1,8 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $5,7 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $2,9 \times 10^{-9}$ |
| Telurio 125m en forma de vapor | 58,0 d | F | 100 | 0,600 | $1,5 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $1,1 \times 10^{-8}$ | $5,9 \times 10^{-9}$ | $3,2 \times 10^{-9}$ | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,5 \times 10^{-9}$ |
| Telurio 127 en forma de vapor | 9,35 h | F | 100 | 0,600 | $6,1 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,4 \times 10^{-10}$ | $9,2 \times 10^{-11}$ | $7,7 \times 10^{-11}$ |
| Telurio 127m en forma de vapor | 109 d | F | 100 | 0,600 | $5,3 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $3,7 \times 10^{-8}$ | $1,9 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ | $4,6 \times 10^{-9}$ |
| Telurio 129 en forma de vapor | 1,16 h | F | 100 | 0,600 | $2,5 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $1,7 \times 10^{-10}$ | $9,4 \times 10^{-11}$ | $6,2 \times 10^{-11}$ | $4,3 \times 10^{-11}$ | $3,7 \times 10^{-11}$ |
| Telurio 129m en forma de vapor | 33,6 d | F | 100 | 0,600 | $4,8 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $3,2 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $8,5 \times 10^{-9}$ | $5,1 \times 10^{-9}$ | $3,7 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2G. INHALACIÓN: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) EN CASO DE GASES Y VAPORES SOLUBLES O REACTIVOS (cont.)

| Radionucleido | Período de semidesintegración físico | Absorción[a] | Depósito % | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g)[b] |
| Telurio 131 en forma de vapor | 0,417 h | F | 100 | 0,600 | $5{,}1 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $4{,}5 \times 10^{-10}$ | $2{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}4 \times 10^{-10}$ | $9{,}5 \times 10^{-11}$ | $6{,}8 \times 10^{-11}$ |
| Telurio 131m en forma de vapor | 1,25 d | F | 100 | 0,600 | $2{,}1 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $1{,}9 \times 10^{-8}$ | $1{,}1 \times 10^{-8}$ | $5{,}6 \times 10^{-9}$ | $3{,}7 \times 10^{-9}$ | $2{,}4 \times 10^{-9}$ |
| Telurio 132 en forma de vapor | 3,26 d | F | 100 | 0,600 | $5{,}4 \times 10^{-8}$ | 0,300 | $4{,}5 \times 10^{-8}$ | $2{,}4 \times 10^{-8}$ | $1{,}2 \times 10^{-8}$ | $7{,}6 \times 10^{-9}$ | $5{,}1 \times 10^{-9}$ |
| Telurio 133 en forma de vapor | 0,207 h | F | 100 | 0,600 | $5{,}5 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $4{,}7 \times 10^{-10}$ | $2{,}5 \times 10^{-10}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $8{,}1 \times 10^{-11}$ | $5{,}6 \times 10^{-11}$ |
| Telurio 133m en forma de vapor | 0,923 h | F | 100 | 0,600 | $2{,}3 \times 10^{-9}$ | 0,300 | $2{,}0 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $5{,}0 \times 10^{-10}$ | $3{,}3 \times 10^{-10}$ | $2{,}2 \times 10^{-10}$ |
| Telurio 134 en forma de vapor | 0,696 h | F | 100 | 0,600 | $6{,}8 \times 10^{-10}$ | 0,300 | $5{,}5 \times 10^{-10}$ | $3{,}0 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}1 \times 10^{-10}$ | $8{,}4 \times 10^{-11}$ |
| Elemento yodo 120 | 1,35 h | V | 100 | 1,000 | $3{,}0 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | $6{,}4 \times 10^{-10}$ | $4{,}3 \times 10^{-10}$ | $3{,}0 \times 10^{-1}$ |
| Elemento yodo 120m | 0,883 h | V | 100 | 1,000 | $1{,}5 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1{,}2 \times 10^{-9}$ | $6{,}4 \times 10^{-10}$ | $3{,}4 \times 10^{-10}$ | $2{,}3 \times 10^{-10}$ | $1{,}8 \times 10^{-10}$ |
| Elemento yodo 121 | 2,12 h | V | 100 | 1,000 | $5{,}7 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $5{,}1 \times 10^{-10}$ | $3{,}0 \times 10^{-10}$ | $1{,}7 \times 10^{-10}$ | $1{,}2 \times 10^{-10}$ | $8{,}6 \times 10^{-11}$ |
| Elemento yodo 123 | 13,2 h | V | 100 | 1,000 | $2{,}1 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1{,}8 \times 10^{-9}$ | $1{,}0 \times 10^{-9}$ | $4{,}7 \times 10^{-10}$ | $3{,}2 \times 10^{-10}$ | $2{,}1 \times 10^{-10}$ |
| Elemento yodo 124 | 4,18 d | V | 100 | 1,000 | $1{,}1 \times 10^{-7}$ | 1,000 | $1{,}0 \times 10^{-7}$ | $5{,}8 \times 10^{-8}$ | $2{,}8 \times 10^{-8}$ | $1{,}8 \times 10^{-8}$ | $1{,}2 \times 10^{-8}$ |

CUADRO III.2G. INHALACIÓN: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) EN CASO DE GASES Y VAPORES SOLUBLES O REACTIVOS (cont.)

| Radionucleido | Período de semidesintegración físico | Absorción[a] | Depósito % | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g)[b] |
| Elemento yodo 125 | 60,1 d | V | 100 | 1,000 | $4{,}7 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $5{,}2 \times 10^{-8}$ | $3{,}7 \times 10^{-8}$ | $2{,}8 \times 10^{-8}$ | $2{,}0 \times 10^{-8}$ | $1{,}4 \times 10^{-8}$ |
| Elemento yodo 126 | 13,0 d | V | 100 | 1,000 | $1{,}9 \times 10^{-7}$ | 1,000 | $1{,}9 \times 10^{-7}$ | $1{,}1 \times 10^{-7}$ | $6{,}2 \times 10^{-8}$ | $4{,}1 \times 10^{-8}$ | $2{,}6 \times 10^{-8}$ |
| Elemento yodo 128 | 0,416 h | V | 100 | 1,000 | $4{,}2 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $2{,}8 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}0 \times 10^{-10}$ | $7{,}5 \times 10^{-11}$ | $6{,}5 \times 10^{-11}$ |
| Elemento yodo 129 | $1{,}57 \times 10^{7}$ a | V | 100 | 1,000 | $1{,}7 \times 10^{-7}$ | 1,000 | $2{,}0 \times 10^{-7}$ | $1{,}6 \times 10^{-7}$ | $1{,}7 \times 10^{-7}$ | $1{,}3 \times 10^{-7}$ | $9{,}6 \times 10^{-8}$ |
| Elemento yodo 130 | 12,4 h | V | 100 | 1,000 | $1{,}9 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $1{,}7 \times 10^{-8}$ | $9{,}2 \times 10^{-9}$ | $4{,}3 \times 10^{-9}$ | $2{,}8 \times 10^{-9}$ | $1{,}9 \times 10^{-9}$ |
| Elemento yodo 131 | 8,04 d | V | 100 | 1,000 | $1{,}7 \times 10^{-7}$ | 1,000 | $1{,}6 \times 10^{-7}$ | $9{,}4 \times 10^{-8}$ | $4{,}8 \times 10^{-8}$ | $3{,}1 \times 10^{-8}$ | $2{,}0 \times 10^{-8}$ |
| Elemento yodo 132 | 2,30 h | V | 100 | 1,000 | $2{,}8 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $2{,}3 \times 10^{-9}$ | $1{,}3 \times 10^{-9}$ | $6{,}4 \times 10^{-10}$ | $4{,}3 \times 10^{-10}$ | $3{,}1 \times 10^{-10}$ |
| Elemento yodo 132m | 1,39 h | V | 100 | 1,000 | $2{,}4 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $2{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}1 \times 10^{-9}$ | $5{,}6 \times 10^{-10}$ | $3{,}8 \times 10^{-10}$ | $2{,}7 \times 10^{-10}$ |
| Elemento yodo 133 | 20,8 h | V | 100 | 1,000 | $4{,}5 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $4{,}1 \times 10^{-8}$ | $2{,}1 \times 10^{-8}$ | $9{,}7 \times 10^{-9}$ | $6{,}3 \times 10^{-9}$ | $4{,}0 \times 10^{-9}$ |
| Elemento yodo 134 | 0,876 h | V | 100 | 1,000 | $8{,}7 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $6{,}9 \times 10^{-10}$ | $3{,}9 \times 10^{-10}$ | $2{,}2 \times 10^{-10}$ | $1{,}6 \times 10^{-10}$ | $1{,}5 \times 10^{-10}$ |
| Elemento yodo 135 | 6,61 h | V | 100 | 1,000 | $9{,}7 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $8{,}5 \times 10^{-9}$ | $4{,}5 \times 10^{-9}$ | $2{,}1 \times 10^{-9}$ | $1{,}4 \times 10^{-9}$ | $9{,}2 \times 10^{-10}$ |

CUADRO III.2G. INHALACIÓN: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) EN CASO DE GASES Y VAPORES SOLUBLES O REACTIVOS (cont.)

| Radionucleido | Período de semidesintegración físico | Absorción[a] | Depósito % | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g)[b] |
| Yoduro 120 de metilo | 1,35 h | V | 70 | 1,000 | $2,3 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,9 \times 10^{-9}$ | $1,0 \times 10^{-9}$ | $4,8 \times 10^{-10}$ | $3,1 \times 10^{-10}$ | $2,0 \times 10^{-10}$ |
| Yoduro 120m de metilo | 0,883 h | V | 70 | 1,000 | $1,0 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $8,7 \times 10^{-10}$ | $4,6 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ | $1,0 \times 10^{-10}$ |
| Yoduro 121 de metilo | 2,12 h | V | 70 | 1,000 | $4,2 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $3,8 \times 10^{-10}$ | $2,2 \times 10^{-10}$ | $1,2 \times 10^{-10}$ | $8,3 \times 10^{-11}$ | $5,6 \times 10^{-11}$ |
| Yoduro 123 de metilo | 13,2 h | V | 70 | 1,000 | $1,6 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,4 \times 10^{-9}$ | $7,7 \times 10^{-10}$ | $3,6 \times 10^{-10}$ | $2,4 \times 10^{-10}$ | $1,5 \times 10^{-10}$ |
| Yoduro 124 de metilo | 4,18 d | V | 70 | 1,000 | $8,5 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $8,0 \times 10^{-8}$ | $4,5 \times 10^{-8}$ | $2,2 \times 10^{-8}$ | $1,4 \times 10^{-8}$ | $9,2 \times 10^{-9}$ |
| Yoduro 125 de metilo | 60,1 d | V | 70 | 1,000 | $3,7 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $4,0 \times 10^{-8}$ | $2,9 \times 10^{-8}$ | $2,2 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ |
| Yoduro 126 de metilo | 13,0 d | V | 70 | 1,000 | $1,5 \times 10^{-7}$ | 1,000 | $1,5 \times 10^{-7}$ | $9,0 \times 10^{-8}$ | $4,8 \times 10^{-8}$ | $3,2 \times 10^{-8}$ | $2,0 \times 10^{-8}$ |
| Yoduro 128 de metilo | 0,416 h | V | 70 | 1,000 | $1,5 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $1,2 \times 10^{-10}$ | $6,3 \times 10^{-11}$ | $3,0 \times 10^{-11}$ | $1,9 \times 10^{-11}$ | $1,3 \times 10^{-11}$ |
| Yoduro 129 de metilo | $1,57 \times 10^{7}$ a | V | 70 | 1,000 | $1,3 \times 10^{-7}$ | 1,000 | $1,5 \times 10^{-7}$ | $1,2 \times 10^{-7}$ | $1,3 \times 10^{-7}$ | $9,9 \times 10^{-8}$ | $7,4 \times 10^{-8}$ |
| Yoduro 130 de metilo | 12,4 h | V | 70 | 1,000 | $1,5 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $7,2 \times 10^{-9}$ | $3,3 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| Yoduro 131 de metilo | 8,04 d | V | 70 | 1,000 | $1,3 \times 10^{-7}$ | 1,000 | $1,3 \times 10^{-7}$ | $7,4 \times 10^{-8}$ | $3,7 \times 10^{-8}$ | $2,4 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ |

CUADRO III.2G. INHALACIÓN: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) EN CASO DE GASES Y VAPORES SOLUBLES O REACTIVOS (cont.)

| Radionucleido | Período de semidesintegración físico | Absorción[a] | Depósito % | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g)[b] |
| Yoduro 132 de metilo | 2,30 h | V | 70 | 1,000 | $2,0 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,8 \times 10^{-9}$ | $9,5 \times 10^{-10}$ | $4,4 \times 10^{-10}$ | $2,9 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ |
| Yoduro 132m de metilo | 1,39 h | V | 70 | 1,000 | $1,8 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $1,6 \times 10^{-9}$ | $8,3 \times 10^{-10}$ | $3,9 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,6 \times 10^{-10}$ |
| Yoduro 133 de metilo | 20,8 h | V | 70 | 1,000 | $3,5 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $3,2 \times 10^{-8}$ | $1,7 \times 10^{-8}$ | $7,6 \times 10^{-9}$ | $4,9 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ |
| Yoduro 134 de metilo | 0,876 h | V | 70 | 1,000 | $5,1 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $4,3 \times 10^{-10}$ | $2,3 \times 10^{-10}$ | $1,1 \times 10^{-10}$ | $7,4 \times 10^{-11}$ | $5,0 \times 10^{-11}$ |
| Yoduro 135 de metilo | 6,61 h | V | 70 | 1,000 | $7,5 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $6,7 \times 10^{-9}$ | $3,5 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ | $6,8 \times 10^{-10}$ |
| Mercurio 193 en forma de vapor | 3,50 h | d | 70 | 1,000 | $4,2 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $3,4 \times 10^{-9}$ | $2,2 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,2 \times 10^{-9}$ | $1,1 \times 10^{-9}$ |
| Mercurio 193m en forma de vapor | 11,1 h | d | 70 | 1,000 | $1,2 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $9,4 \times 10^{-9}$ | $6,1 \times 10^{-9}$ | $4,5 \times 10^{-9}$ | $3,4 \times 10^{-9}$ | $3,1 \times 10^{-9}$ |
| Mercurio 194 en forma de vapor | $2,60 \times 10^{2}$ a | d | 70 | 1,000 | $9,4 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $8,3 \times 10^{-8}$ | $6,2 \times 10^{-8}$ | $5,0 \times 10^{-8}$ | $4,3 \times 10^{-8}$ | $4,0 \times 10^{-8}$ |
| Mercurio 195 en forma de vapor | 9,90 h | d | 70 | 1,000 | $5,3 \times 10^{-9}$ | 1,000 | $4,3 \times 10^{-9}$ | $2,8 \times 10^{-9}$ | $2,1 \times 10^{-9}$ | $1,6 \times 10^{-9}$ | $1,4 \times 10^{-9}$ |
| Mercurio 195m en forma de vapor | 1,73 d | d | 70 | 1,000 | $3,0 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $2,5 \times 10^{-8}$ | $1,6 \times 10^{-8}$ | $1,2 \times 10^{-8}$ | $8,8 \times 10^{-9}$ | $8,2 \times 10^{-9}$ |

CUADRO III.2G. INHALACIÓN: DOSIS EFECTIVA COMPROMETIDA POR UNIDAD DE INCORPORACIÓN *e*(g) EN CASO DE GASES Y VAPORES SOLUBLES O REACTIVOS (cont.)

| Radionucleido | Período de semidesintegración físico | Absorción[a] | Depósito % | Edad ≤ 1 a | | $f_1$ para g > 1 a | Edad 1–2 a | 2–7 a | 7–12 a | 12–17 a | >17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $f_1$ | *e*(g) | | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g) | *e*(g)[b] |
| Mercurio 197 en forma de vapor | 2,67 d | [d] | 70 | 1,000 | $1,6 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $1,3 \times 10^{-8}$ | $8,4 \times 10^{-9}$ | $6,3 \times 10^{-9}$ | $4,7 \times 10^{-9}$ | $4,4 \times 10^{-9}$ |
| Mercurio 197m en forma de vapor | 23,8 h | [d] | 70 | 1,000 | $2,1 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $1,7 \times 10^{-8}$ | $1,1 \times 10^{-8}$ | $8,2 \times 10^{-9}$ | $6,2 \times 10^{-9}$ | $5,8 \times 10^{-9}$ |
| Mercurio 199m en forma de vapor | 0,710 h | [d] | 70 | 1,000 | $6,5 \times 10^{-10}$ | 1,000 | $5,3 \times 10^{-10}$ | $3,4 \times 10^{-10}$ | $2,5 \times 10^{-10}$ | $1,9 \times 10^{-10}$ | $1,8 \times 10^{-10}$ |
| Mercurio 203 en forma de vapor | 46,6 d | [d] | 70 | 1,000 | $3,0 \times 10^{-8}$ | 1,000 | $2,3 \times 10^{-8}$ | $1,5 \times 10^{-8}$ | $1,0 \times 10^{-8}$ | $7,7 \times 10^{-9}$ | $7,0 \times 10^{-9}$ |

[a] F: rápida; V: se considera que la sustancia es transferida completa e instantáneamente a los fluidos corporales.

[b] Valores aplicables a los trabajadores y a los miembros del público adultos.

[c] Depósito: 30 %:10 %:20 %:40 % (extratorácico:bronquial:bronquiolar:alveolar-intersticial; período de semiretención 0,1 d (véase la Ref. [36]).

[d] Depósito: 10 %:20 %:40 % (bronquial:bronquiolar:alveolar-intersticial); período de semiretención 1,7 d (véase la Ref. [36]).

CUADRO III.2H. TASA DE DOSIS EFECTIVA EN CASO DE EXPOSICIÓN DE ADULTOS DEBIDA A GASES INERTES[a]

| Radionucleido | Período de semidesintegración físico | Tasa de dosis efectiva por unidad de concentración integrada en aire ($Sv \cdot d^{-1}/Bq \cdot m^{-3}$)[a] |
|---|---|---|
| **Argón** | | |
| Ar-37 | 35,0 d | $4{,}1 \times 10^{-15}$ |
| Ar-39 | 269 a | $1{,}1 \times 10^{-11}$ |
| Ar-41 | 1,83 h | $5{,}3 \times 10^{-9}$ |
| **Criptón** | | |
| Kr-74 | 0,192 h | $4{,}5 \times 10^{-9}$ |
| Kr-76 | 14,8 h | $1{,}6 \times 10^{-9}$ |
| Kr-77 | 1,245 h | $3{,}9 \times 10^{-9}$ |
| Kr-79 | 1,46 d | $9{,}7 \times 10^{-10}$ |
| Kr-81 | $2{,}10 \times 10^{5}$ a | $2{,}1 \times 10^{-11}$ |
| Kr-83m | 1,83 h | $2{,}1 \times 10^{-13}$ |
| Kr-85 | 10,7 a | $2{,}2 \times 10^{-11}$ |
| Kr-85m | 4,48 h | $5{,}9 \times 10^{-10}$ |
| Kr-87 | 1,27 h | $3{,}4 \times 10^{-9}$ |
| Kr-88 | 2,84 h | $8{,}4 \times 10^{-9}$ |
| **Xenón** | | |
| Xe-120 | 0,667 h | $1{,}5 \times 10^{-9}$ |
| Xe-121 | 0,668 h | $7{,}5 \times 10^{-9}$ |
| Xe-122 | 20,1 h | $1{,}9 \times 10^{-10}$ |
| Xe-123 | 2,08 h | $2{,}4 \times 10^{-9}$ |
| Xe-125 | 17,0 h | $9{,}3 \times 10^{-10}$ |
| Xe-127 | 36,4 d | $9{,}7 \times 10^{-10}$ |
| Xe-129m | 8,0 d | $8{,}1 \times 10^{-11}$ |
| Xe-131m | 11,9 d | $3{,}2 \times 10^{-11}$ |
| Xe-133 | 5,24 d | $1{,}2 \times 10^{-10}$ |
| Xe-133m | 2,19 d | $1{,}1 \times 10^{-10}$ |
| Xe-135 | 9,10 h | $9{,}6 \times 10^{-10}$ |
| Xe-135m | 0,255 h | $1{,}6 \times 10^{-9}$ |
| Xe-138 | 0,237 h | $4{,}7 \times 10^{-9}$ |

[a] Valores aplicables a los trabajadores y a los miembros del público adultos.

## Apéndice IV

## CRITERIOS PARA SU USO EN LA PREPARACIÓN Y RESPUESTA EN CASO DE EMERGENCIA

IV.1. En el cuadro IV.1 figuran los criterios genéricos relativos a las dosis recibidas en un breve lapso de tiempo para las que cabe prever la aplicación de medidas protectoras y otras medidas de respuesta bajo cualesquiera circunstancias a fin de evitar o reducir al mínimo los efectos deterministas graves.

IV.2. En el cuadro IV.2 se presentan los valores de orientación para limitar la exposición de los trabajadores de emergencias.

CUADRO IV.1. CRITERIOS GENÉRICOS RELATIVOS A LAS DOSIS RECIBIDAS EN UN BREVE LAPSO DE TIEMPO PARA LAS QUE CABE PREVER LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PROTECTORAS Y OTRAS MEDIDAS DE RESPUESTA BAJO CUALESQUIERA CIRCUNSTANCIAS A FIN DE EVITAR O REDUCIR AL MÍNIMO LOS EFECTOS DETERMINISTAS GRAVES

| | | |
|---|---|---|
| **Exposicion externa aguda (<10 h)** | | Si se trata de una dosis proyectada:<br>— Adoptar inmediatamente medidas protectoras urgentes precautorias (incluso en condiciones difíciles) para mantener las dosis por debajo de los criterios genéricos<br>— Suministrar información y avisos al público<br>— Realizar urgentemente actividades de descontaminación |
| $AD_{\text{médula ósea roja}}$ [a] | 1 Gy | |
| $AD_{\text{feto}}$ | 0,1 Gy | |
| $AD_{\text{tejido}}$ [b] | 25 Gy a 0,5 cm | |
| $AD_{\text{piel}}$ [c] | 10 Gy a 100 $cm^2$ | |
| **Exposición interna aguda debida a una incorporación ($\Delta$ = 30 días)[d]** | | Si se trata de una dosis recibida:<br>— Someterse de inmediato a un examen médico, realizar una consulta y seguir el tratamiento médico indicado<br>— Efectuar un control de la contaminación<br>— Realizar de inmediato una decorporación[f] (si procede)<br>— Inscribirse en un programa de seguimiento médico a largo plazo<br>— Brindar amplia orientación psicológica |
| $AD(\Delta)_{\text{médula ósea roja}}$ | 0,2 Gy para radionucleidos con número atómico $Z \geq 90$[e]<br>2 Gy para radionucleidos con número atómico $Z \leq 89$[e] | |
| $AD(\Delta)_{\text{glándula tiroides}}$ | 2 Gy | |
| $AD(\Delta)_{\text{pulmón}}$ [g] | 30 Gy | |
| $AD(\Delta)_{\text{colon}}$ | 20 Gy | |
| $AD(\Delta')_{\text{feto}}$ [h] | 0,1 Gy | |

[a] $AD_{\text{médula ósea roja}}$ representa el promedio de la dosis absorbida ponderada por la eficacia biológica relativa en tejidos u órganos internos (por ejemplo, la médula ósea roja, el pulmón, el intestino delgado, las gónadas, la glándula tiroides) y en el cristalino debida a la exposición en un campo uniforme de radiación muy penetrante.

[b] Dosis causada en una zona de 100 $cm^2$ a una profundidad de 0,5 cm bajo la superficie del tejido debida al contacto cercano con una fuente radiactiva (por ejemplo, una fuente trasportada en la mano o en el bolsillo).

[c] Dosis causada en una zona de 100 $cm^2$ de la dermis (estructuras cutáneas a una profundidad de 40 mg/$cm^2$ (o 0,4 mm) bajo la superficie).

[d] AD(Δ) es la dosis absorbida ponderada por la EBR recibida durante un período de tiempo Δ por incorporación ($I_{05}$) que provocará un efecto determinista grave en el 5 % de las personas expuestas. Esta dosis se calcula según se describe en el apéndice I de la Ref. [29]

[e] Se aplican distintos criterios genéricos para tener en cuenta la diferencia significativa en la dosis absorbida ponderada por la ERB debida a la exposición en los valores umbral de incorporación específicos para estos dos grupos de radionucleidos.

[f] La decorporación es la acción de los procesos biológicos, facilitados por agentes químicos o biológicos, mediante los cuales los radionucleidos incorporados se eliminan del cuerpo humano. El criterio genérico de decorporación se basa en la dosis proyectada sin decorporación.

[g] A los efectos de estos criterios genéricos, por "pulmón" se entiende la región alveolar-intersticial del tracto respiratorio.

[h] En este caso particular, "Δ" significa el período de desarrollo del embrión o el feto en el útero.

## CUADRO IV.2. VALORES DE ORIENTACIÓN PARA LIMITAR LA EXPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES DE EMERGENCIAS

| Tareas | Valor de orientación[a] |
|---|---|
| Medidas para salvar vidas | $H_P(10)$[b] < 500 mSv<br><br>Este valor puede sobrepasarse en circunstancias en que los beneficios previstos para terceros superen claramente los riesgos para la salud de los trabajadores de emergencias, y en que estos se ofrezcan voluntariamente a ejecutar la medida y entiendan y acepten este riesgo para la salud |
| Medidas para evitar efectos deterministas graves y medidas para impedir que se den condiciones catastróficas que puedan afectar considerablemente a las personas y el medio ambiente | $H_p(10) < 500$ mSv |
| Medidas para evitar una gran dosis colectiva | $H_p(10) < 100$ mSv |

[a] Estos valores solo se aplican a la dosis recibida por exposición a la radiación externa penetrante. Deben prevenirse por todos los medios posibles las dosis debidas a la exposición a la radiación externa poco penetrante y a la incorporación o contaminación por vía cutánea. De no ser posible, la dosis efectiva y la dosis equivalente que se reciben en un tejido u órgano deben limitarse para reducir al mínimo el riesgo para la salud de la persona, en consonancia con el riesgo asociado a los valores de orientación aquí indicados.

[b] $H_p(10)$ es la dosis equivalente personal $H_p(d)$ donde $d = 10$ mm.

## REFERENCIAS

*Las referencias remiten a las ediciones vigentes en el momento de publicación de las presentes Normas. Es posible que ediciones posteriores que sustituyen a estas referencias hayan sido adoptadas en las legislaciones nacionales. En el caso de que las publicaciones aquí referenciadas hayan sido sustituidas, por favor remítanse a las ediciones más recientes. Véase también: http://www-ns.iaea.org/standards/.*


[1] COMUNIDAD EUROPEA DE LA ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL, AGENCIA PARA LA ENERGÍA NUCLEAR DE LA OCDE, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, *Principios fundamentales de seguridad*, *Colección de Normas de Seguridad del OIEA* Nº SF-1, OIEA, Viena (2007).

[2] COMISIÓN INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA, *Las Recomendaciones 2007 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica*, Publicación ICRP 103, Sociedad Española de Protección Radiológica, con la autorización de la ICRP, Senda Editorial S.A., Madrid (2008).

[3] UNITED NATIONS, Effects of Ionizing Radiation. Vol. I: Report to the General Assembly, Scientific Annexes A and B; Vol. II: Scientific Annexes C, D and E, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), UNSCEAR 2006 Report, E.08.IX.6 (2008) and E.09.IX.5 (2009), UN, New York.

[4] UNITED NATIONS, Sources and Effects of Ionizing Radiation (Report to the General Assembly), Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), UN, New York (2000).

[5] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Lung Cancer Risk from Radon and Progeny and Statement on Radon, ICRP Publication 115, Elsevier (2010).

[6] WORLD HEALTH ORGANIZATION, WHO Handbook on Indoor Radon: A Public Health Perspective, WHO, Geneva (2009).

[7] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS AND MEASUREMENTS, Quantities and Units in Radiation Protection Dosimetry (Report 51), ICRU, Bethesda, MD (1993).

[8] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Marco gubernamental, jurídico y regulador para la seguridad, Colección Normas de Seguridad del OIEA* Nº GSR Part 1, OIEA, Viena (2010).

[9] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Clausura de instalaciones, Colección de Normas de Seguridad del OIEA* Nº GSR Part 6, OIEA, Viena (en preparación).

[10] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Gestión previa a la disposición final de desechos radiactivos, Colección de Normas de Seguridad del OIEA* Nº GSR Part 5, OIEA, Viena (2010).
[11] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Disposición final de desechos radiactivos, Colección de Normas de Seguridad del OIEA* Nº SSR-5, OIEA, Viena (2012).
[12] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos, Edición de 2012, Colección de Normas de Seguridad del OIEA* Nº SSR-6, OIEA, Viena (2013).
[13] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Sistema de gestión de instalaciones y actividades, Colección de Normas de Seguridad del OIEA* Nº GS-R-3, OIEA, Viena (2011).
[14] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Evaluación de la seguridad de las instalaciones y actividades, Colección de Normas de Seguridad del OIEA* Nº GSR Part 4, OIEA, Viena (2010).
[15] ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, AGENCIA PARA LA ENERGÍA NUCLEAR DE LA OCDE, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, OFICINA DE COORDINACIÓN DE ASUNTOS HUMANITARIOS DE LAS NACIONES UNIDAS, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, *Preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica, Colección de Normas de Seguridad del OIEA* Nº GS-R-2, OIEA, Viena (2004).
[16] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Basic Ionizing Radiation Symbol, ISO 361, ISO, Geneva (1975).
[17] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Ionizing-radiation Warning — Supplementary Symbol, ISO 21482, ISO, Geneva (2007).
[18] Directiva 96/29/Euratom del Consejo de 13 de mayo de 1996 por la que se establecen las normas básicas relativas a la protección sanitaria de los trabajadores y de la población contra los riesgos que resultan de las radiaciones ionizantes, *Diario Oficial de las Comunidades Europeas* n° L 159, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo (1996).
[19] ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, *Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores, Serie Seguridad y Salud en el Trabajo* Nº 72, OIT, Ginebra (1998).
[20] ASOCIACIÓN MÉDICA MUNDIAL, *Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos (Declaración de Helsinki)*, 18ª Asamblea Médica Mundial de la AMM, Helsinki, 1964, enmendada por la 59ª Asamblea General de la AMM, Seúl, 2008.
[21] CONSEJO DE ORGANIZACIONES INTERNACIONALES DE LAS CIENCIAS MÉDICAS, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, *Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos*, CIOMS, Ginebra (1983).

[22] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Radiological Protection in Biomedical Research, ICRP Publication 62, Pergamon Press, Oxford and New York (1991).
[23] PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS, COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS, *Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas Presentes en los Alimentos y Piensos, Lista I - Radionucleidos,* CODEX STAN 193-1995, CCA, Roma (2006).
[24] WORLD HEALTH ORGANIZATION, Guidelines for Drinking-water Quality — 4th edn, WHO, Geneva (2011).
[25] COMISIÓN EUROPEA, *Principios y métodos para establecer concentraciones y cantidades (valores de exención) por debajo de los cuales la Directiva europea no exige notificación, Protección radiológica* n° 65, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo (1993).
[26] NATIONAL RADIOLOGICAL PROTECTION BOARD, Exempt Concentrations and Quantities for Radionuclides not Included in the European Basic Safety Standards Directive (MOBBS, S.F., HARVEY, M.P.), NRPB–R306, Chilton (1998).
[27] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Derivation of Activity Concentration Values for Exclusion, Exemption and Clearance, Safety Reports Series No. 44, IAEA, Vienna (2005).
[28] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Clasificación de las fuentes radiactivas, Colección de Normas de Seguridad del OIEA* Nº RS-G-1.9, OIEA, Viena (2009).
[29] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Cantidades peligrosas de materiales radiactivos (valores D), Colección de Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia*, EPR-D-VALUES 2006, OIEA, Viena (2010).
[30] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Conversion Coefficients for Use in Radiological Protection against External Radiation, ICRP Publication 74, Pergamon Press, Oxford and New York (1997).
[31] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides — Part 1, ICRP Publication 56, Pergamon Press, Oxford and New York (1990).
[32] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides — Part 2 Ingestion Dose Coefficients, ICRP Publication 67, Pergamon Press, Oxford and New York (1992).
[33] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides — Part 4 Inhalation Dose Coefficients, ICRP Publication 71, Pergamon Press, Oxford and New York (1995).
[34] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Limits for Intakes of Radionuclides by Workers, ICRP Publication 30 (Suppl. B to Part 3), Pergamon Press, Oxford and New York (1982).
[35] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides — Part

3 Ingestion Dose Coefficients, ICRP Publication 69, Pergamon Press, Oxford and New York (1995).
[36] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Dose Coefficients for Intakes of Radionuclides by Workers, ICRP Publication 68, Pergamon Press, Oxford and New York (1994).
[37] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Compendium of Dose Coefficients Based on ICRP Publication 60, ICRP Publication 119, Elsevier (2012).
[38] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Individual Monitoring for Internal Exposure of Workers, ICRP Publication 78, Pergamon Press, Oxford and New York (1998).

## Anexo

## CRITERIOS GENÉRICOS RELATIVOS A LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y OTRAS MEDIDAS DE RESPUESTA PARA REDUCIR EL RIESGO DE EFECTOS ESTOCÁSTICOS

A–1. En el cuadro A–1 se presenta un conjunto de criterios genéricos (expresados en función de la dosis proyectada y la dosis recibida) para su uso en la estrategia de protección que son compatibles con los niveles de referencia (expresados en función de la dosis residual) dentro de unos valores comprendidos entre 20 y 100 mSv, y se ofrecen detalles sobre medidas protectoras específicas y otras medidas de respuesta con distintos plazos de aplicación.

A–2. En el caso de la glándula tiroides, el bloqueo del tiroides con yodo es una medida protectora urgente que se prescribe: i) en caso de exposición debida al yodo radiactivo, ii) antes o poco después de una emisión de yodo radiactivo y iii) en un breve lapso después de una incorporación de yodo radiactivo.

A–3. A falta de orientación nacional, los criterios genéricos podrían utilizarse como base para la elaboración de criterios a nivel nacional. En situaciones excepcionales, podría ser necesario utilizar un valor más elevado para los criterios genéricos, como cuando no se dispone de agua ni alimentos de reposición.

CUADRO A–1. CRITERIOS GENÉRICOS RELATIVOS A LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y OTRAS MEDIDAS DE RESPUESTA EN UN CASO DE EMERGENCIA PARA REDUCIR EL RIESGO DE EFECTOS ESTOCÁSTICOS

| Criterios genéricos | | Ejemplos de medidas protectoras y otras medidas de respuesta |
|---|---|---|
| **Dosis proyectada que supera los siguientes criterios genéricos:** Adoptar urgentemente medidas protectoras y otras medidas de respuesta | | |
| $H_{tiroides}$ | 50 mSv en los primeros 7 días | Bloqueo del tiroides con yodo |
| $E$ | 100 mSv en los primeros 7 días | Refugio; evacuación; descontaminación; restricciones respecto de alimentos, leche y agua potable; control de la contaminación; tranquilizar al público |
| $H_{feto}$ | 100 mSv en los primeros 7 días | |
| **Dosis proyectada que supera los siguientes criterios genéricos:** Adoptar medidas protectoras tempranas y otras medidas de respuesta | | |
| $E$ | 100 mSv en el primer año | Realojamiento temporal; descontaminación; reposición de alimentos, leche y agua; tranquilizar al público |
| $H_{Feto}$ | 100 mSv durante todo el período de desarrollo en el útero | |
| **Dosis recibida que supera los siguientes criterios genéricos:** Adoptar medidas médicas a más largo plazo para detectar y tratar eficazmente los efectos en la salud inducidos por la radiación. | | |
| $E$ | 100 mSv en un mes | Reconocimiento médico basado en las dosis equivalentes en órganos específicos sensibles a las radiaciones (como base del seguimiento médico); orientación |
| $H_{Feto}$ | 100 mSv durante todo el período de desarrollo en el útero | Orientación para que se puedan tomar decisiones fundamentadas en cada circunstancia |

## DEFINICIONES

*Las siguientes definiciones se aplican a las presentes Normas.*
*En el Glosario de Seguridad Tecnológica del OIEA: Terminología empleada en seguridad tecnológica y protección radiológica (edición de 2007), OIEA, Viena (2008), figuran más definiciones.*
*http://www-ns.iaea.org/standards/safety-glossary.asp*

*El símbolo 'ⓘ' indica que lo que sigue es una nota de información.*
*El símbolo '!' indica que lo que sigue es una nota de advertencia.*
*Las notas no forman parte de la definición.*

**accidente** (accident)

Todo suceso involuntario, incluidos errores de operación, fallos del equipo u otros contratiempos, cuyas consecuencias, reales o potenciales, no sean despreciables desde el punto de vista de la protección y la seguridad.

**activación** (activation)

Proceso de inducción de radiactividad en materia mediante la irradiación de esa materia.

**actividad** (activity)

1. Magnitud $A$ correspondiente a una cantidad de un radionucleido en un estado determinado de energía, en un tiempo dado, definida por la expresión:

$$A(t) = \frac{\mathrm{d}N}{\mathrm{d}t}$$

siendo d$N$ el valor esperado del número de transformaciones nucleares espontáneas a partir de ese estado determinado de energía, en el intervalo de tiempo d$t$.

ⓘ En el SI, la unidad de la actividad es la inversa del segundo ($s^{-1}$), que recibe el nombre de becquerel (Bq).

2.Véase instalaciones y actividades.

**alimentos** (food)

Toda sustancia procesada, semiprocesada o sin procesar, que está destinada al consumo humano.

ⓘ Esto incluye bebidas (que no sean agua dulce), gomas de mascar y sustancias utilizadas en la preparación o el procesamiento de alimentos; no incluye cosméticos, tabaco o medicamentos. El consumo en este contexto se refiere a la ingestión.

**almacenamiento** (storage)

Colocación de fuentes radiactivas, material radiactivo, combustible gastado o desechos radiactivos en una instalación dispuesta para su contención, con la intención de recuperarlos.

**aprobación** (approval)

Consentimiento por parte de un órgano regulador.

**autoridad sanitaria** (health authority)

Autoridad gubernamental (a nivel nacional, regional o local) que es responsable de las políticas e intervenciones, comprendidas la elaboración de normas y la prestación de orientaciones, destinadas a mantener o mejorar la salud humana, y que tiene facultad jurídica para aplicar esas políticas y realizar dichas intervenciones.

**autorización** (authorization)

Concesión, por parte de un órgano regulador u otro órgano gubernamental, de un permiso por escrito para que una persona o entidad (el explotador) realice actividades especificadas.

**bioensayo** (bioassay)

Cualquier procedimiento empleado para determinar la naturaleza, actividad, posición o lugar de retención de radionucleidos en el organismo, ya sea por medición directa (*in vivo*) o por análisis in vitro de materiales excretados por el organismo o extraídos de él.

**ciclo del combustible nuclear** (nuclear fuel cycle)

Conjunto de todas las operaciones relacionadas con la producción de energía nuclear.

ⓘ Estas incluyen:

a) la extracción y el procesamiento de minerales de uranio o torio;
b) el enriquecimiento del uranio;
c) la fabricación del combustible nuclear;
d) la explotación de los reactores nucleares (incluidos los reactores de investigación);
e) el reprocesamiento del combustible gastado;
f) todas las actividades de gestión de desechos (incluida la clausura) relativas a operaciones asociadas a la producción de energía nuclear;
g) cualesquiera actividades de investigación y desarrollo conexas.

**clase de emergencia** (emergency class)

Conjunto de situaciones que requieren una respuesta a emergencias similar e inmediata.

ⓘ Este es el término empleado para comunicar a las organizaciones de respuesta y al público el nivel de respuesta requerido. Los sucesos comprendidos en una clase de emergencia dada se definen en función de criterios específicos aplicables a la instalación, fuente o práctica, que, si se exceden, determinan la clasificación en el nivel prescrito. Para cada clase de emergencia se definen de antemano las medidas iniciales de las organizaciones de respuesta.

**combustible gastado** (spent fuel)

Combustible nuclear que se descarga de un reactor tras su irradiación y que no se puede volver a usar en la forma en que se encuentra debido a su empobrecimiento en material fisible, a la acumulación de veneno o a su deterioro por radiación.

ⓘ El adjetivo "gastado" hace pensar que el combustible gastado no puede usarse como combustible en la forma en que se encuentra (como, por ejemplo, en el caso de una fuente gastada). En la práctica, sin embargo, la expresión combustible gastado se suele emplear para referirse al combustible que se ha usado como tal pero ya no se volverá a usar, independientemente de que se pueda hacerlo (un término más exacto, en este sentido, sería "combustible en desuso").

**concentración equivalente de equilibrio (CEE)** (equilibrium equivalent concentration (EEC))

Concentración de la actividad del $^{222}Rn$ o del $^{220}Rn$ en equilibrio radiactivo con su progenie de período corto que tendría la misma concentración de energía alfa potencial que la mezcla real (en desequilibrio).

- La concentración equivalente de equilibrio del $^{222}Rn$ viene dada por:
  CEE del $^{222}Rn = (0{,}104 \times C(^{218}Po)) + (0{,}514 \times C(^{214}Pb)) + (0{,}382 \times C(^{214}Bi))$
  donde $C(x)$ es la concentración de la actividad del nucleido $x$ en el aire.
  Una *CEE* del $^{222}Rn$ de 1 Bq/m3 corresponde a $5{,}56 \times 10^{-6}$ mJ/m$^3$.
- La concentración equivalente de equilibrio del $^{220}Rn$ viene dada por:
  CEE del $^{220}Rn = 0{,}913 \times C(^{212}Pb) + 0{,}087 \times C(^{212}Bi)$
  donde $C(x)$ es la concentración de la actividad del nucleido $x$ en el aire.
  Una *CEE* del $^{220}Rn$ de 1 Bq/m$^3$ corresponde a $7{,}57 \times 10^{-5}$ mJ/m$^3$.

**confinamiento** (confinement)

Prevención o control de las emisiones de material radiactivo al medio ambiente durante la explotación o en el caso de accidentes.

**contaminación** (contamination)

Presencia de sustancias radiactivas sobre superficies, o dentro de sólidos, líquidos o gases (incluido el cuerpo humano), donde tal presencia no es ni intencionada ni deseable, o proceso que provoca la presencia de sustancias radiactivas en dichos lugares.

- La contaminación no incluye el material radiactivo residual que queda en un emplazamiento una vez clausurado.
- El término "contaminación" puede tener una connotación no intencionada. Este término se refiere solo a la presencia de radiactividad y no indica la magnitud del peligro que esta conlleva.

**contención** (containment)

Métodos o estructuras físicas diseñados para evitar o controlar la emisión y la dispersión de sustancias radiactivas.

**control** (control)

Función, facultad o medios (normalmente llamados controles) de dirigir, regular o restringir.

ⓘ Debe destacarse que el significado usual de la palabra inglesa control en contextos relacionados con la seguridad es, en cierto modo, "más fuerte" (más activo) que el de sus traducciones habituales y otras palabras similares en algunos otros idiomas. Por ejemplo, "control" implica normalmente no solo la comprobación o supervisión de algo, sino también el asegurarse de que se tomen medidas correctoras o coercitivas si los resultados de la comprobación o de la supervisión indican tal necesidad. Esto contrasta, por ejemplo, con el uso más limitado del término equivalente en español y francés.

**control reglamentario** (regulatory control)

Cualquier forma de control o reglamentación que un órgano regulador aplica a instalaciones o actividades por motivos relacionados con la protección radiológica o con la seguridad tecnológica o física de las fuentes radiactivas.

**cuidadores y confortadores** (carers and comforters)

Personas que libre y voluntariamente prestan asistencia (salvo en el ejercicio de su profesión) para el cuidado, apoyo y bienestar de los pacientes sometidos a procedimientos radiológicos con fines de diagnóstico o tratamiento médicos.

**cultura de la seguridad** (safety culture)

Conjunto de características y actitudes de las organizaciones y personas que establece, como prioridad absoluta, que las cuestiones relativas a la protección y la seguridad reciban la atención que merecen por su importancia.

**descontaminación** (decontamination)

Eliminación total o parcial de la contaminación mediante la aplicación deliberada de un proceso físico, químico o biológico.

ⓘ Esta definición pretende incluir una amplia variedad de procesos de eliminación de la contaminación de las personas, los equipos y los edificios, y excluir la eliminación de radionucleidos del interior del cuerpo humano o la eliminación de radionucleidos por procesos de erosión natural o de migración, los cuales no se consideran descontaminación.

**descontaminación del cuerpo humano** (decorporation)

Procesos biológicos, facilitados por un agente químico o biológico, mediante los cuales los radionucleidos incorporados se eliminan del cuerpo humano.

**desechos radiactivos** (radioactive waste)

A efectos legales y reglamentarios, materiales para los cuales no se prevé ninguna otra utilización que contienen radionucleidos en concentraciones de la actividad mayores que los niveles de dispensa establecidos por el órgano regulador, o que están contaminados con ellos.

**!** Conviene reconocer que esta definición tiene solamente una finalidad reguladora, y que los materiales con concentraciones de la actividad iguales o menores que los niveles de dispensa son radiactivos desde un punto de vista físico, si bien el peligro radiológico asociado se considera despreciable.

**detrimento por la radiación** (radiation detriment)

Daño total que a la larga sufrirán un grupo sometido a exposición y sus descendientes a causa de la exposición del grupo a la radiación de una fuente.

**dispensa** (clearance)

Eliminación del control reglamentario por el órgano regulador respecto de materiales radiactivos o de objetos radiactivos utilizados en prácticas notificadas o autorizadas.

ⓘ La eliminación del control reglamentario en este contexto se refiere al control reglamentario aplicado a efectos de protección radiológica.

**disposición final** (disposal)

Colocación de desechos en una instalación apropiada sin intención de recuperarlos.

**disposiciones de emergencia** (emergency arrangements)

Conjunto integrado de elementos de infraestructura necesarios para disponer de la capacidad de desempeñar una determinada función o tarea requerida en respuesta a una emergencia nuclear o radiológica. Estos elementos

pueden incluir funciones y responsabilidades, organización, coordinación, personal, planes, procedimientos, instalaciones, equipo o capacitación.

**dispositivo de imagenología para inspección** (inspection imaging device)

Dispositivo de imagenología específicamente diseñado para obtener imágenes de personas o de medios de transporte de cargamento a los efectos de detectar objetos ocultos sobre el cuerpo humano o en su interior, o dentro de un cargamento o de un vehículo.

ⓘ En algunos tipos de dispositivos de imagenología para inspección, la radiación ionizante se utiliza para producir imágenes mediante retrodispersión, transmisión o mediante ambas. Otros tipos de dispositivos de imagenología para inspección producen imágenes mediante campos eléctricos y magnéticos, ondas de ultrasonido y de sónar, resonancia magnética nuclear, microondas, rayos terahertzianos, ondas milimétricas, radiación infrarroja o luz visible.

**dosis** (dose)

1. Medida de la energía depositada por la radiación en un blanco.
2. Dosis absorbida, dosis equivalente comprometida, dosis efectiva comprometida, dosis efectiva, dosis equivalente o dosis a un órgano, según indique el contexto.

**dosis absorbida ponderada por la eficacia biológica relativa (EBR), $AD_T$** (relative biological effectiveness (RBE) weighted absorbed dose, $AD_T$)

Magnitud $AD_{T,R}$, definida como:

$$AD_{T,R} = D_{T,R} \times EBR_{T,R}$$

donde $D_{T,R}$ es la dosis absorbida debida a la radiación de tipo R promediada sobre un tejido u órgano T, y $EBR_{T,R}$ es la eficacia biológica relativa de la radiación de tipo R en la producción de efectos deterministas graves en un tejido u órgano T. Cuando el campo de radiación se compone de varios tipos de radiación con diferentes valores de $EBR_{T,R}$, la dosis absorbida ponderada por la EBR viene dada por:

$$AD_T = \sum_R D_{T,R} \times EBR_{T,R}$$

- En el SI, la unidad de la dosis absorbida ponderada por la EBR es el julio por kilogramo (J/kg), denominado gray (Gy).
- La dosis absorbida ponderada por la EBR es una medida de la dosis en un tejido u órgano concebida para reflejar el riesgo de que surjan efectos deterministas graves.
- Los valores de la dosis absorbida ponderada por la EBR en un tejido u órgano especificado a partir de cualquier tipo de radiación pueden compararse directamente.

**dosis absorbida, *D*** (absorbed dose, *D*)

Magnitud dosimétrica fundamental *D*, definida por la expresión:

$$D = \frac{\mathrm{d}\bar{\varepsilon}}{\mathrm{d}m}$$

en la que $\mathrm{d}\bar{\varepsilon}$ es la energía media impartida por la radiación ionizante a la materia en un elemento de volumen y d*m* es la masa de la materia existente en el elemento de volumen.

- En el SI, la unidad de la dosis absorbida es el julio por kilogramo (J/kg), denominado gray (Gy).
- Se puede promediar la energía con respecto a cualquier volumen definido, siendo la dosis media igual a la energía total impartida en el volumen dividida por la masa del volumen.
- La dosis absorbida se define en un punto; la dosis absorbida media en un tejido u órgano, especificado del cuerpo humano se denomina dosis en un órgano.

**dosis anual** (annual dose)

Dosis debida a la exposición externa en un año, más la dosis comprometida causada por las incorporaciones de radionucleidos en ese año.

**dosis comprometida** (committed dose)

1. Dosis de por vida que cabe prever como resultado de una incorporación.
2. Dosis equivalente comprometida o dosis efectiva comprometida.

**dosis efectiva comprometida, $E(\tau)$** (committed effective dose, $E(\tau)$)

Magnitud $E(\tau)$, definida por la expresión:

$$E(\tau) = \sum_{T} w_T \cdot H_T(\tau)$$

en la que $H_T(\tau)$ es la dosis equivalente comprometida al tejido u órgano T a lo largo del período de integración $\tau$ transcurrido desde la incorporación de las sustancias radiactivas y $w_T$ el *factor de ponderación de un tejido* correspondiente al tejido u órgano T. Cuando no se especifique $\tau$, se considerará que su valor es de 50 años para los adultos y hasta la edad de 70 años para las incorporaciones en niños.

**dosis efectiva, *E*** (effective dose, *E*)

Magnitud *E*, definida por el sumatorio de las dosis equivalentes en el tejido u órgano, multiplicada cada una por el factor de ponderación de un tejido correspondiente:

$$E = \sum_{T} w_T \cdot H_T$$

donde $H_T$ es la dosis equivalente recibida por el tejido u órgano T y $w_T$ el factor de ponderación de un tejido correspondiente al tejido u órgano T. De la definición de dosis equivalente se sigue que:

$$E = \sum_{T} w_T \cdot \sum_{R} w_R \cdot D_{T,R}$$

donde $w_R$ es el factor de ponderación de la radiación para la *radiación* de tipo R y $D_{T,R}$ es la dosis absorbida promedio en el tejido u órgano T administrada por la radiación de tipo R.

- En el SI, la unidad de la dosis efectiva es el julio por kilogramo (J/kg), denominado sievert (Sv). En el anexo B de la publicación 103[1] de la Comisión Internacional de Protección Radiológica se da una explicación de la magnitud.
- La dosis efectiva es una medida de la dosis ideada para reflejar la cuantía del detrimento por la radiación que es probable que se derive de la dosis recibida.
- La dosis efectiva no puede utilizarse para cuantificar dosis altas ni para adoptar decisiones sobre la necesidad de recibir tratamiento médico en relación con los efectos deterministas.

[1] COMISIÓN INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA, *Las Recomendaciones 2007 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica*, Publicación ICRP 103, Sociedad Española de Protección Radiológica, con la autorización de la ICRP, Senda Editorial S.A., Madrid, 2008.

- Los valores de la dosis efectiva por exposición a cualquier tipo de radiación y cualquier modo de exposición pueden compararse directamente.

**dosis equivalente, $H_T$** (equivalent dose, $H_T$)

Magnitud $H_{T,R}$, definida como:

$$H_{T,R} = w_R \cdot D_{T,R}$$

donde $D_{T,R}$ es la *dosis absorbida* debida a la radiación de tipo R, promediada sobre un tejido u órgano T, y $w$R es el *factor de ponderación de la radiación* de tipo R. Cuando el campo de radiación se compone de varios tipos de radiación con diferentes valores de $w$R, la dosis equivalente es:

$$H_T = \sum_R w_R \cdot D_{T,R}$$

- En el SI, la unidad de dosis equivalente es el julio por kilogramo (J/kg), denominado sievert (Sv). En el anexo B de la publicación 103[2] de la Comisión Internacional de Protección Radiológica se da una explicación de la magnitud.
- La dosis equivalente es una medida de la dosis en un tejido u órgano concebida para reflejar la cuantía del daño causado.
- La dosis equivalente no puede utilizarse para cuantificar dosis altas ni para adoptar decisiones sobre la necesidad de recibir tratamiento médico en relación con los efectos deterministas.
- Los valores de la dosis equivalente en un tejido u órgano especificado de cualquier tipo de radiación pueden compararse directamente.

**dosis equivalente ambiental, *H*(d)*** (ambient dose equivalent, *H*(d)*)

Dosis equivalente que produciría el correspondiente campo alineado y ampliado en la esfera ICRU de la Comisión Internacional de Unidades y Medidas Radiológicas a una profundidad *d* del vector del radio opuesto a la dirección del campo alineado.

- Parámetro definido en un punto de un campo de radiación. En monitorización (radiológica) de exposiciones externas se emplea como sustituto directamente mensurable de la dosis efectiva.

---

[2] COMISIÓN INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA, *Las Recomendaciones 2007 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica*, Publicación ICRP 103, Sociedad Española de Protección Radiológica, con la autorización de la ICRP, Senda Editorial S.A., Madrid, 2008.

- En el caso de *radiación muy penetrante* el valor recomendado de *d* es 10 mm.

**dosis equivalente comprometida, $H_T(\tau)$** (committed equivalent dose, $H_T(\tau)$)

Magnitud $H_T(\tau)$, definida por la expresión:

$$H_T(\tau) = \int_{t_0}^{t_0+\tau} \dot{H}_T(t)\,\mathrm{d}t$$

Donde $t_0$ es el instante de incorporación, $\dot{H}_T(t)$ la tasa de dosis equivalente en el tiempo $t$ en un tejido u órgano T y $\tau$ es el período de integración transcurrido desde la incorporación de las sustancias radiactivas. Cuando no se especifica $\tau$, se considera que su valor es de 50 años para los adultos y hasta la edad de 70 años para las *incorporaciones* en niños.

**dosis equivalente direccional, $H'(d,\Omega)$** (directional dose equivalent, $H'(\mathrm{d},\Omega)$)

Dosis equivalente que produciría el correspondiente campo ampliado en la esfera ICRU de la Comisión Internacional de Unidades y Medidas Radiológicas a una profundidad $d$ de un radio, en la dirección especificada $\Omega$.

- Parámetro definido en un punto de un campo de radiación. En la monitorización (radiológica) de exposiciones externas se emplea como sustituto directamente mensurable de la dosis equivalente en la piel.
- En el caso de radiación poco penetrante el valor recomendado de $d$ es 0,07 mm.

**dosis equivalente personal, $H_p(d)$** (personal dose equivalent, $H_p(d)$)

Dosis equivalente en un tejido blando a una profundidad apropiada $d$ por debajo de un punto especificado del cuerpo.

- En la monitorización (radiológica) individual de las *exposiciones externas*, parámetro empleado como sustituto directamente mensurable de la dosis equivalente en órganos o tejidos o (con $d$ = 10 mm) de la dosis efectiva.
- En la monitorización (radiológica) del cuerpo entero, los valores recomendados de $d$ son 10 mm para radiaciones muy penetrantes y 0,07 mm para radiaciones poco penetrantes.
- En la monitorización (radiológica) de las manos y los pies, para todos los tipos de radiación se utiliza $H_p(0{,}07)$.
- En la monitorización (radiológica) de la exposición del cristalino, se utiliza $H_p(3)$.
- El "tejido blando" se interpreta corrientemente como la esfera ICRU de la Comisión Internacional de Unidades y Medidas Radiológicas.

**dosis proyectada** (projected dose)

Dosis que cabría prever recibir si no se tomaran las medidas protectoras previstas.

**dosis residual** (residual dose)

Dosis que se prevé que se recibirá después de que se hayan dado por terminadas las medidas protectoras (o después de que se haya decidido no adoptar medidas protectoras).

- ⓘ Esto se aplica en una situación de exposición existente o una situación de exposición de emergencia.

**efecto determinista** (deterministic effect)

Efecto en la salud inducido por la radiación para el que existe por lo general un nivel umbral de dosis por encima del cual la gravedad del efecto aumenta al elevarse la dosis.

**efecto determinista grave** (severe deterministic effect)

Efecto determinista que causa o puede causar la muerte o producir una lesión permanente que merma la calidad de vida.

- ⓘ El nivel umbral de la dosis es característico del efecto en la salud en cuestión pero también puede depender, hasta cierto punto, de la persona expuesta. Ejemplos de efectos deterministas son el eritema y el síndrome de irradiación aguda (mal de radiación).
- ⓘ Los efectos deterministas se conocen también como "reacciones tisulares nocivas".

**efecto estocástico** (stochastic effect)

Efecto en la salud, inducido por la radiación, cuya probabilidad de darse aumenta al incrementar la dosis de radiación, y cuya gravedad (cuando se produce) es independiente de la dosis.

- ⓘ Los efectos estocásticos pueden ser efectos somáticos o hereditarios, y por lo general se producen sin un nivel de dosis umbral. Ejemplos de efectos estocásticos son diversos tipos de cáncer sólidos y la leucemia.
- ⓘ Contrasta con efecto determinista.

**efecto hereditario** (hereditary effect)

Efecto en la salud, inducido por la radiación, que aparece en un descendiente de la persona expuesta.

- ⓘ Los efectos hereditarios suelen ser efectos estocásticos.
- ⓘ Contrasta con efecto somático.

**efecto somático** (somatic effect)

Efecto en la salud, inducido por la radiación, que se produce en la persona expuesta.

- ⓘ Incluye efectos que se dan después del nacimiento y son atribuibles a una exposición en el útero.
- ⓘ Los efectos deterministas normalmente son también efectos somáticos; los efectos estocásticos pueden ser efectos somáticos o efectos hereditarios.
- ⓘ Contrasta con efecto hereditario.

**eficacia biológica relativa (EBR)** (relative biological effectiveness (RBE))

Medida relativa de la eficacia de diferentes tipos de radiación para inducir un determinado efecto en la salud, expresada como la razón inversa de las dosis absorbidas de dos tipos de radiación diferentes que producirían el mismo grado de un punto final biológico definido.

- ⓘ Los valores de la eficacia biológica relativa para inducir efectos estocásticos se representan mediante el factor de ponderación de la radiación $w_R$.
- ⓘ Los valores de la eficacia biológica relativa para inducir efectos deterministas se seleccionan de forma que representen los efectos deterministas graves de importancia para la preparación y respuesta en caso de emergencia. Los valores de $EBR_{T,R}$ correspondientes específicamente al tejido u órgano y a la radiación en relación con la aparición de determinados efectos deterministas graves son los que se indican en el cuadro.

| Efecto en la salud | Tejido u órgano crítico | Exposición[a] | $EBR_{T,R}$ |
|---|---|---|---|
| Síndrome hematopoyético | Médula ósea roja | Externa e interna γ | 1 |
| | | Externa e interna n | 3 |
| | | Interna β | 1 |
| | | Interna α | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Neumonitis | Pulmón[b] | Externa e interna γ | 1 |
| | | Externa e interna n | 3 |
| | | Interna β | 1 |
| | | Interna α | 7 |
| Síndrome gastrointestinal | Colon | Externa e interna γ | 1 |
| | | Externa e interna n | 3 |
| | | Interna β | 1 |
| | | Interna α | 0[c] |
| Necrosis | Tejido[d] | Externa β, γ | 1 |
| | | Externa n | 3 |
| Descamación húmeda | Piel[e] | Externa β, γ | 1 |
| | | Externa n | 3 |
| Hipotiroidismo | Glándula tiroides | Incorporación de isótopos de yodo[f] | 0,2 |
| | | Otras sustancias tiroidótropas | 1 |

[a] La exposición externa β, γ incluye la exposición a la radiación de frenado producida en el material de la fuente.

[b] Tejido de la región alveolar-intersticial del tracto respiratorio.

[c] En el caso de los emisores alfa distribuidos de manera uniforme en el contenido del colon, se supone que la irradiación de las paredes del intestino es despreciable.

[d] Tejido a una profundidad de 5 mm bajo la superficie de la piel en una zona de más de 100 $cm^2$.

[e] Tejido a una profundidad de 0,4 mm bajo la superficie de la piel en una zona de más de 100 $cm^2$.

[f] Se considera cinco veces más probable que la irradiación uniforme del tejido de la glándula tiroides produzca efectos deterministas que la que podría producir la exposición interna debida a isótopos de yodo emisores beta de baja energía como $^{131}I$, $^{129}I$, $^{125}I$, $^{124}I$ y $^{123}I$. Los radionucleidos tiroidótropos se distribuyen de manera heterogénea en el tejido de la glándula tiroides. El isótopo $^{131}I$ emite partículas beta de baja energía, lo que resulta en una disminución de la eficacia de la irradiación del tejido clave de la glándula tiroides debido a la disipación de la energía de las partículas en otros tejidos.

**emergencia** (emergency)

Situación no ordinaria que requiere la pronta adopción de medidas, principalmente para mitigar un peligro o las consecuencias adversas para la salud y la seguridad humanas, la calidad de vida, los bienes o el medio ambiente. Esto incluye las emergencias nucleares o radiológicas y las emergencias convencionales, como los incendios, las emisiones de productos químicos peligrosos, las tormentas o los terremotos. Se incluyen también las situaciones que exigen la pronta adopción de medidas para mitigar los efectos de un peligro percibido.

**emergencia nuclear o radiológica** (nuclear or radiation emergency)

Emergencia en la que existe, o se considera que existe, un peligro debido a:

a) la energía derivada de una reacción nuclear en cadena o de la desintegración de los productos de una reacción en cadena; o
b) la exposición a la radiación.

**empleador** (employer)

Persona o entidad que tiene responsabilidades, compromisos y deberes reconocidos con respecto a un trabajador que es empleado de la persona o entidad en virtud de una relación aceptada de mutuo acuerdo.

! Se considera que una persona empleada por cuenta propia es a la vez empleador y trabajador.

**enfoque graduado** (graded approach)

Tratándose de un sistema de control, como un sistema reglamentario o un sistema de seguridad, proceso o método en el que el rigor de las medidas de control y las condiciones que deben aplicarse se corresponden, en la medida de lo posible, con la probabilidad y posibles consecuencias de la pérdida de control, así como con el nivel de riesgo asociado.

**equipo radiológico médico** (medical radiological equipment)

Equipo radiológico utilizado en instalaciones de irradiación médica para realizar procedimientos radiológicos que da lugar a la exposición de una persona o que ejerce control o influencia directos sobre el alcance de esa exposición. El término se aplica a generadores de radiación como las máquinas de rayos X o los aceleradores lineales médicos; a dispositivos que contienen fuentes selladas, como las unidades de teleterapia de $^{60}$Co; a dispositivos utilizados en la imagenología médica para obtener imágenes, como las cámaras gamma, los intensificadores de imagen o los detectores de pantalla plana, y a sistemas híbridos como los escáneres de tomografía por emisión de positrones y de tomografía computarizada.

**escenario** (scenario)

Conjunto postulado o supuesto de condiciones y/o sucesos.

ⓘ Se emplea habitualmente en los análisis o evaluaciones para representar posibles condiciones y/o sucesos futuros de los que se harán modelos, como posibles accidentes en una instalación nuclear o la posible evolución futura de un repositorio y sus alrededores. Un escenario puede representar las condiciones en un momento puntual o un único suceso, o una evolución en el tiempo de las condiciones y/o los sucesos (incluidos los procesos).

ⓘ Véase suceso.

**esfera ICRU** (ICRU sphere)

Esfera de 30 cm de diámetro hecha de material equivalente al tejido con una densidad de 1 g/cm$^3$ y una composición en masa de 76,2 % de oxígeno, 11,1 % de carbono, 10,1 % de hidrógeno y 2,6 % de nitrógeno.

ⓘ La esfera ICRU de la Comisión Internacional de Unidades y Medidas Radiológicas se utiliza como maniquí de referencia para definir las magnitudes relacionadas con la dosis equivalente.[3]

**establecimiento nuclear** (nuclear installation)

Cualquier instalación nuclear sujeta a autorización que forma parte del ciclo del combustible nuclear, con exclusión de las instalaciones de extracción o tratamiento de minerales de uranio o torio y las de disposición final de desechos radiactivos.

ⓘ Por consiguiente, esta definición comprende: las centrales nucleares; los reactores de investigación (tanto un conjunto crítico como uno subcrítico) y las instalaciones contiguas de producción de isótopos; las instalaciones de almacenamiento de combustible gastado; las instalaciones de enriquecimiento de uranio; las instalaciones de fabricación de combustible nuclear; las instalaciones de conversión; las instalaciones de reprocesamiento de combustible gastado; las instalaciones de gestión previa a la disposición final de desechos radiactivos derivados de instalaciones del ciclo del combustible nuclear; y las instalaciones de investigación y desarrollo relacionadas con el ciclo del combustible nuclear.

[3] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS AND MEASUREMENTS, Radiation Quantities and Units, Rep. 33, ICRU, Bethesda, MD (1980).

**estructuras, sistemas y componentes** (structures, systems and components)

Término general que abarca todos los elementos de una instalación o actividad que contribuyen a la protección y la seguridad, con excepción de los factores humanos.

- ⓘ Las estructuras (structures) son los elementos pasivos: edificios, vasijas, blindajes, etc. Un sistema (system) comprende varios componentes, montados de tal manera que desempeñen una función específica (activa). Un componente (component) es un elemento diferenciado de un sistema. Son ejemplos de componentes los cables, transistores, circuitos integrados, motores, relés, solenoides, tuberías, accesorios, bombas, cisternas y válvulas.
- ⓘ Los factores humanos pueden tenerse en cuenta en las estructuras, sistemas y componentes, dado que la ergonomía —el estudio de la eficiencia de las personas en su entorno de trabajo— es un elemento del diseño de estos.

**evaluación** (assessment)

Proceso y resultado de analizar sistemáticamente y evaluar los peligros asociados a las fuentes y las prácticas, y las medidas de protección y seguridad conexas.

**evaluación de la dosis** (dose assessment)

Evaluación de la dosis o las dosis que recibe una persona o un grupo de personas.

**evaluación de la seguridad** (safety assessment)

Evaluación de todos los aspectos de una práctica que guardan relación con la protección y la seguridad; en el caso de una instalación autorizada, ello incluye la selección de un emplazamiento, el diseño y la explotación de la instalación.

**evaluación de los peligros** (hazard assessment)

Evaluación de los peligros asociados a las instalaciones, actividades o fuentes dentro o fuera de las fronteras de un Estado a fin de determinar:

a) los sucesos y las zonas conexas respecto de las que se podrían requerir medidas protectoras dentro del Estado;
b) las medidas que permitirían mitigar con eficacia las consecuencias de esos sucesos.

**exención** (exemption)

Determinación por parte de un órgano regulador de que una fuente o práctica no necesita estar sometida a alguno o ninguno de los aspectos del control reglamentario sobre la base de que la exposición y la exposición potencial debidas a la fuente o práctica son demasiado pequeñas para justificar la aplicación de aquellos aspectos, o de que esta es la mejor opción de protección independientemente del nivel real de las dosis o los riesgos.

**experto cualificado** (qualified expert)

Individuo que, en virtud de certificados extendidos por órganos o sociedades competentes, licencias de tipo profesional o títulos académicos y experiencia, es debidamente reconocido como persona con competencia en una especialidad de interés, por ejemplo, física médica, protección radiológica, salud laboral, prevención de incendios, gestión de calidad o en cualquier especialidad técnica o de seguridad pertinente.

**exposición** (exposure)

Estado o situación de estar sometido a irradiación.

**exposición del público** (public exposure)

Exposición sufrida por miembros del público a causa de fuentes en situaciones de exposición planificadas, situaciones de exposición de emergencia y situaciones de exposición existentes, excluidas cualquier exposición ocupacional o exposición médica.

**exposición externa** (external exposure)

Exposición a la radiación procedente de una fuente situada fuera del cuerpo.

**exposición interna** (internal exposure)

Exposición a la radiación procedente de una fuente situada dentro del cuerpo.

**exposición médica** (medical exposure)

Exposición a que se somete a pacientes con fines de diagnóstico o tratamiento médico o dental; a cuidadores y confortadores; y a voluntarios sometidos a exposición como parte de un programa de investigación biomédica.

ⓘ Un paciente es una persona que recibe servicios, prestados por profesionales de la atención de salud y/o por sus agentes, destinados a: a) la promoción de la salud; b) la prevención de enfermedades y lesiones; c) la vigilancia de la salud; d) el mantenimiento de la salud; y e) el tratamiento médico de enfermedades, trastornos y lesiones a fin de lograr una cura o, en su defecto, un bienestar y el desempeño de funciones óptimos. Se incluyen en este concepto algunas personas asintomáticas. A los efectos de los requisitos sobre la exposición médica contenidos en las normas de seguridad del OIEA, el término "paciente" se refiere solo a las personas sometidas a procedimientos radiológicos.

**exposición ocupacional** (occupational exposure)

Exposición sufrida por los trabajadores en el curso de su trabajo.

**exposición potencial** (potential exposure)

Exposición considerada prospectivamente que no se prevé que se produzca con certeza pero que puede ser resultado de un incidente operacional previsto o un accidente ocurrido en una fuente o deberse a un suceso o una serie de sucesos de carácter probabilista, por ejemplo fallos de equipo y errores de operación.

ⓘ La exposición potencial incluye las exposiciones (hipotéticas) consideradas prospectivamente debidas a una fuente en un suceso o una serie de sucesos de carácter probabilista, comprendidas las exposiciones derivadas de un accidente, fallos de equipo, errores de operación, fenómenos naturales (como huracanes, terremotos e inundaciones) y de la intrusión humana involuntaria (como la intrusión en una instalación de disposición final de desechos cerca de la superficie una vez eliminado el control institucional).

**exposición transfronteriza** (transboundary exposure)

Exposición de los miembros del público de un Estado debida a los materiales radiactivos emitidos a causa de accidentes, descargas o disposición final de desechos en otro Estado.

**factor de equilibrio** (equilibrium factor)

Razón entre la concentración equivalente de equilibrio de la actividad del $^{222}Rn$ y la concentración de la actividad del $^{222}Rn$ en el momento de la medición.

**factor de ocupación** (occupancy factor)

Fracción típica de tiempo durante la cual una persona o un grupo ocupa un lugar.

**factor de ponderación de la radiación, $w_R$** (radiation weighting factor, $w_R$)

Número por el que se multiplica la dosis absorbida en un tejido u órgano para expresar la eficacia biológica relativa de la radiación al inducir efectos estocásticos a dosis bajas. El producto es la dosis equivalente.

ⓘ Los valores son seleccionados para que sean representativos de la eficacia biológica relativa apropiada, y son en líneas generales compatibles con los valores recomendados anteriormente para los factores de calidad en la definición de equivalente de dosis. Los valores del factor de ponderación de la radiación[4] figuran a continuación:

| Tipo de radiación | $w_R$ |
|---|---|
| Fotones | 1 |
| Electrones y muones | 1 |
| Protones y piones cargados | 2 |
| Partículas alfa, fragmentos de fisión, iones pesados | 20 |
| Neutrones | Función continua de la energía del neutrón: $$w_R = \begin{cases} 2{,}5 + 18{,}2\, e^{-[\ln(E_n)]^2/6}, & E_n < 1\ MeV \\ 5{,}0 + 17{,}0\, e^{-[\ln(2E_n)]^2/6}, & 1\ MeV \le E_n \le 50\ MeV \\ 2{,}5 + 3{,}25\, e^{-[\ln(0.04E_n)]^2/6}, & E_n > 50\ MeV \end{cases}$$ |

**Nota:** Todos los valores están relacionados con la radiación que incide sobre el cuerpo o, en el caso de las fuentes de radiación internas, la radiación emitida por los radionucleidos incorporados.

[4] COMISIÓN INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA, *Las Recomendaciones 2007 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica*, Publicación ICRP 103, Sociedad Española de Protección Radiológica, con la autorización de la ICRP, Senda Editorial S.A., Madrid, 2008.

**factor de ponderación de un tejido, $w_T$** (tissue weighting factor, $w_T$)

Factor, utilizado con fines de protección radiológica, por el que se multiplica la dosis equivalente recibida por un tejido o un órgano, para tener en cuenta la diferente sensibilidad de los distintos tejidos u órganos en cuanto a la inducción de efectos estocásticos de la radiación.

ⓘ Los factores de ponderación de un tejido utilizados para calcular la dosis efectiva son los siguientes:

| Tejido u órgano | $w_T$ | $\sum w_T$ |
|---|---|---|
| Médula ósea (roja), colon, pulmón, estómago, mama, tejidos restantes[a] | 0,12 | 0,72 |
| Gónadas | 0,08 | 0,08 |
| Vejiga, esófago, hígado, tiroides | 0,04 | 0,16 |
| Superficie ósea, cerebro, glándulas salivares, piel | 0,01 | 0,04 |
| | Total | 1,00 |

[a] El $w_T$ de los tejidos restantes (0,12) se aplica a la dosis media aritmética recibida en esos 13 tejidos y órganos de cada sexo: glándulas suprarrenales, región extratorácica, vesícula biliar, corazón, riñones, nódulos linfáticos, músculo, mucosa oral, páncreas, próstata (hombre), intestino delgado, bazo, timo, útero/cuello del útero (mujer).

**físico médico** (medical physicist)

Profesional sanitario que ha recibido enseñanza y capacitación especializadas en los conceptos y técnicas de aplicación de la física a la medicina, y es competente para ejercer la profesión de manera independiente en uno o más de los subcampos (especialidades) de la física médica.

ⓘ La competencia de las personas suele ser evaluada por el Estado mediante un mecanismo oficial para el registro, la acreditación o la certificación de físicos médicos en las diversas especialidades (por ejemplo, radiología de diagnóstico, radioterapia, medicina nuclear). Los Estados que aún no hayan elaborado ese mecanismo deberían evaluar la enseñanza, capacitación y competencia de toda persona que proponga el titular de la licencia para que actúe como físico médico y decidir, ya sea en función de las normas internacionales de acreditación o de las normas de un Estado dotado de ese sistema de acreditación, si esa persona puede desempeñar las funciones de físico médico, en la especialidad requerida.

**fluencia** (fluence)

ⓘ Medida de la intensidad de un campo de radiación. Normalmente se usa sin calificación con el significado de fluencia de partículas.

**fluencia de energía, Ψ** (energy fluence, Ψ)

Medida de la densidad de energía de un campo de radiación, definida como:

$$\Psi = \frac{\mathrm{d}R}{\mathrm{d}a}$$

donde dR es la energía de la radiación que incide sobre una esfera cuya sección recta es d$a$.

ⓘ Véase la publicación 74[5] de la Comisión Internacional de Protección Radiológica.

**fluencia de partículas, $\Phi$** (particle fluence, $\Phi$)

Medida de la densidad de partículas en un campo de radiación, definida como:

$$\Phi = \frac{\mathrm{d}N}{\mathrm{d}a}$$

donde d$N$ es el número de partículas que inciden sobre una esfera cuya sección recta es d$a$.

ⓘ Véase la publicación 74[5] de la Comisión Internacional de Protección Radiológica.

**fondo natural** (natural background)

Dosis, tasas de dosis o concentraciones de la actividad asociadas a fuentes naturales o a cualesquiera otras fuentes existentes en el medio ambiente que no sean susceptibles de control.

ⓘ Normalmente se considera que incluye las dosis, tasas de dosis o concentraciones de la actividad asociadas a fuentes naturales, el poso

[5] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Conversion Coefficients for Use in Radiological Protection against External Radiation, ICRP Publication 74, Pergamon Press, Oxford and New York (1997).

radiactivo global (pero no el poso local) de los ensayos atmosféricos de armas nucleares y el accidente de Chernóbil.

**fuente** (source)

1. Cualquier elemento que pueda causar exposición a las radiaciones –por ejemplo, por emisión de radiación ionizante o de sustancias o materiales radiactivos– y que pueda tratarse como un todo a efectos de la protección y la seguridad.

ⓘ Por ejemplo, los materiales que emiten radón son fuentes presentes en el medio ambiente; una unidad de esterilización por irradiación gamma es una fuente para la práctica de conservación de alimentos y esterilización de otros productos por irradiación; un aparato de rayos X puede ser una fuente para la práctica del radiodiagnóstico; una central nuclear es parte de la práctica de generación de electricidad por medio de la fisión nuclear, y puede considerarse una fuente (por ejemplo, con respecto a las descargas al medio ambiente) o una colección de fuentes (por ejemplo, a efectos de la protección radiológica ocupacional). Un complejo o establecimiento múltiple situado en un mismo lugar o emplazamiento puede ser considerado, cuando proceda, como una fuente única a efectos de la aplicación de las normas de seguridad.

**fuente gastada** (spent source)

Fuente que, como resultado de la desintegración radiactiva, ya no es adecuada para cumplir la función para la que estaba prevista.

**!** Obsérvese que una fuente gastada puede representar un peligro radiológico.

**fuente natural** (natural source)

Fuente de radiación natural, como el sol y las estrellas (fuentes de radiación cósmica), y las rocas y el suelo (fuentes de radiación terrestres), o cualquier otro material cuya radiactividad se debe, a todos los efectos, únicamente a los radionucleidos de origen natural, como los productos o residuos derivados del tratamiento de minerales; con exclusión de los materiales radiactivos para su uso en un establecimiento nuclear y de los desechos radiactivos generados en un establecimiento nuclear.

**fuente no sellada** (unsealed source)

Fuente radiactiva en la que el material radiactivo no está a) permanentemente sellado en una cápsula, ni b) fuertemente consolidado y en forma sólida.

**fuente peligrosa** (dangerous source)

Fuente que, si no estuviera bajo control, podría dar lugar a una exposición suficiente para causar efectos deterministas graves. Esta clasificación se emplea para determinar la necesidad de disposiciones de emergencia y no debe confundirse con la clasificación de las fuentes con otros fines.

ⓘ El término fuente peligrosa guarda relación con las cantidades peligrosas (valores D) recomendadas en la publicación EPR-D-VALUES 2006[6].

**fuente radiactiva** (radioactive source)

Fuente que contiene material radiactivo utilizada como fuente de radiación.

**fuente sellada** (sealed source)

Fuente radiactiva en la que el material radiactivo está a) permanentemente sellado en una cápsula, o b) fuertemente consolidado y en forma sólida.

**garantía de calidad** (quality assurance)

Función de un sistema de gestión que proporciona la confianza de que se cumplirán los requisitos especificados.

ⓘ Se necesitan medidas planificadas y sistemáticas para proporcionar una confianza adecuada en que un elemento, proceso o servicio satisfará determinados requisitos de calidad; por ejemplo, los que se especifican en la licencia. Esta definición se ha modificado ligeramente con respecto a la que aparece en la publicación ISO 921:1997[7] de la Organización Internacional de Normalización para sustituir "un producto o servicio" por "un elemento, proceso o servicio" y para agregar un ejemplo. En la publicación ISO 8402:1994[8] de la Organización Internacional de Normalización figuran una definición más general de garantía de calidad (conjunto de medidas planificadas y sistemáticas necesarias para proporcionar confianza en que una estructura, sistema o componente funcionará satisfactoriamente cuando esté en servicio) y definiciones de expresiones relacionadas con esta.

---

[6] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Cantidades peligrosas de materiales radiactivos (valores D)*, *Colección de Preparación y Respuesta en Caso de Emergencia*, EPR-D-VALUES-2006, OIEA, Viena (2010).

[7] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Nuclear Energy: Vocabulary (Second Edition), ISO 921:1997, ISO, Geneva (1997).

[8] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Quality Management and Quality Assurance — Vocabulary, ISO 8024:1994, ISO, Geneva (1994).

**generador de radiación** (radiation generator)

Dispositivo capaz de generar radiación ionizante, como rayos X, neutrones, electrones u otras partículas cargadas, que puede utilizarse con fines científicos, industriales o médicos.

2. Material radiactivo utilizado como fuente de radiación.

ⓘ Por ejemplo, las fuentes utilizadas en aplicaciones médicas o en instrumentos industriales. Por supuesto, son fuentes según la definición 1), pero este uso en 2) es menos general.

Véase fuente (1).

**gestión de desechos radiactivos** (radioactive waste management)

Conjunto de actividades administrativas y operacionales que se ocupan de la manipulación, el tratamiento previo, el tratamiento, el acondicionamiento, el transporte, el almacenamiento y la disposición final de los desechos radiactivos.

**gestión previa a la disposición final de desechos radiactivos** (predisposal management of radioactive waste)

Etapas de la gestión de los desechos que se realizan con anterioridad a la disposición final, como las actividades de tratamiento previo, tratamiento, acondicionamiento, almacenamiento y transporte.

ⓘ El término gestión previa a la disposición final se utiliza como contracción de "gestión previa a la disposición final de desechos radiactivos"; la "gestión previa a la disposición final" no es una forma de disposición final.

**hipótesis lineal sin umbral** (linear–no threshold (LNT) hypothesis)

Hipótesis según la cual el riesgo de efectos estocásticos es directamente proporcional a la dosis para todos los niveles de la dosis y de la tasa de dosis por debajo de aquellos a los que se producen efectos deterministas.

ⓘ Ello significa que cualquier dosis no nula implica un riesgo no nulo de efectos estocásticos.

ⓘ Esta es la hipótesis de trabajo en que se basan las normas de seguridad del OIEA. No se ha probado –de hecho, es probable que no se pueda probar– respecto de las dosis y tasas de dosis bajas, pero se considera que es la hipótesis más defendible desde el punto de vista radiobiológico como base para las normas de seguridad.

**incidente** (incident)

Todo suceso no intencionado, incluidos los errores de funcionamiento, los fallos del equipo, los sucesos iniciadores, los precursores de accidentes, los cuasi accidentes y otros contratiempos, o acto no autorizado, doloso o no, cuyas consecuencias reales o potenciales no son despreciables desde el punto de vista de la protección y la seguridad.

**incorporación** (intake)

1. Acto o proceso de entrada de radionucleidos en el organismo humano por inhalación, por ingestión o a través de la piel.

ⓘ Otras vías de incorporación son la inyección (que es importante en medicina nuclear) y las heridas, que hay que distinguir de la incorporación a través de la piel (intacta).

2. Actividad de un radionucleido incorporado al cuerpo en un intervalo de tiempo dado, o como resultado de un suceso dado.

**inscripción en registro** (registration)

Forma de autorización de prácticas de riesgo bajo o moderado en virtud de la cual la persona o entidad responsable de la práctica, si procede, ha efectuado una evaluación de la seguridad de las instalaciones y el equipo y la ha presentado al órgano regulador. La práctica o el uso se autoriza con las condiciones o limitaciones que correspondan.

ⓘ Los requisitos de evaluación de la seguridad y las condiciones o limitaciones aplicadas a la práctica deberían ser menos rigurosos para la inscripción en registro que para la concesión de licencia.

ⓘ Las prácticas típicas que pueden ser objeto de inscripción en registro son aquellas para las cuales: a) la seguridad puede en gran medida quedar garantizada por el diseño de las instalaciones y del equipo; b) los procedimientos operativos son fáciles de seguir; c) los requisitos de capacitación en seguridad son mínimos; y d) el historial existente revela pocos problemas de seguridad en las operaciones. La inscripción en registro es apropiada sobre todo para las prácticas en las que las operaciones no varían mucho.

**instalación de gestión de desechos radiactivos** (radioactive waste management facility)

Instalación específicamente diseñada para la manipulación, el tratamiento, el acondicionamiento, el almacenamiento o la disposición final permanente de desechos radiactivos.

**instalación de irradiación médica** (medical radiation facility)

Instalación médica en que se realizan procedimientos radiológicos.

**instalaciones y actividades**[9] (facilities and activities)

Término general que abarca las instalaciones nucleares, los usos de todas las fuentes de radiación ionizante, todas las actividades de gestión de desechos radiactivos, el transporte de material radiactivo y cualquier otra práctica o circunstancia en la que las personas puedan estar sometidas a exposición a radiaciones procedentes de fuentes naturales o artificiales.

- ⓘ El término "instalaciones" (facilities) incluye las instalaciones nucleares; los establecimientos de irradiación; algunas instalaciones de extracción y de tratamiento de materias primas, como las minas de uranio; las instalaciones de gestión de desechos radiactivos, y cualquier otro lugar o lugares donde se produzcan, traten, utilicen, manipulen, almacenen o envíen a su disposición final materiales radiactivos –o donde se instalen generadores de radiación– en tal escala que sea necesario tener en cuenta consideraciones relativas a la protección y la seguridad.
- ⓘ El término "actividades" (activities) incluye la producción, el uso, la importación y la exportación de fuentes de radiación con fines industriales, médicos o de investigación; el transporte de material radiactivo; la clausura de instalaciones; las actividades de gestión de desechos radiactivos tales como la descarga de efluentes y algunos aspectos de la restauración de emplazamientos afectados por residuos de actividades previas.

---

[9] En el *Glosario de Seguridad Tecnológica del OIEA* se define un pequeño número de expresiones generales, por ejemplo, "instalaciones y actividades"; "protección y seguridad"; "riesgos radiológicos" y "estructuras, sistemas y componentes". Estas expresiones se pueden utilizar tal como se indican para describir un grupo completo de cosas sin repeticiones tediosas, o también pueden utilizarse con ligeras variaciones para referirse a subgrupos particulares. Aunque en las definiciones se incluye una indicación de los significados de los distintos elementos de estas expresiones, no se pretende ninguna rigidez en su aplicación: cuando se necesite hacer referencia concreta a los elementos particulares que abarcan dichas expresiones generales, convendría utilizar términos más precisos.

- Se pretende que esta expresión sea una alternativa a la terminología de fuentes y prácticas (o intervención) para referirse a categorías generales de situaciones. Por ejemplo, en una práctica pueden intervenir muchas instalaciones y/o actividades, mientras que la definición general (1) de "fuente" es demasiado amplia en algunos casos: una instalación o actividad podría ser una fuente, o podría implicar el uso de muchas fuentes, según la interpretación que se dé.
- La expresión "instalaciones y actividades" es muy general e incluye aquellas respecto de las cuales el control reglamentario que se precisa o se puede lograr es poco o ninguno: habría que utilizar las expresiones más específicas "instalación autorizada" (authorized facility) y actividad autorizada (authorized activity) para distinguir las instalaciones y actividades a las que se ha concedido algún tipo de autorización.
- En los *Principios fundamentales de seguridad* (Nociones Fundamentales de Seguridad) se abrevia, por razones prácticas, la expresión "instalaciones y actividades –existentes y nuevas– utilizadas con fines pacíficos" a "instalaciones y actividades", expresión general que incluye cualquier actividad humana que podría causar la exposición de seres humanos a riesgos de radiación derivados de fuentes naturales o artificiales. (Véase el párr. 1.9 de la publicación Nº SF-1[10] de la *Colección de Normas de Seguridad del OIEA*).

**justificación** (justification)

1. Proceso por el que se determina respecto de una situación de exposición planificada si una práctica es globalmente beneficiosa; es decir, si los beneficios previstos para las personas y la sociedad como consecuencia de la iniciación o continuación de la práctica superan los perjuicios (incluido el detrimento por la radiación) que resultan de dicha práctica.

2. Proceso por el que se determina respecto de una situación de exposición de emergencia o una situación de exposición existente si es probable que una medida protectora o una medida reparadora propuesta sea globalmente beneficiosa; es decir, si los beneficios previstos para las personas y la sociedad

[10] COMUNIDAD EUROPEA DE LA ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL, AGENCIA PARA LA ENERGÍA NUCLEAR DE LA OCDE, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, *Principios fundamentales de seguridad*, *Colección de Normas de Seguridad del OIEA* Nº SF-1, OIEA, Viena (2007).

(incluida la reducción del detrimento por la radiación) como consecuencia de la iniciación o continuación de la medida protectora o la medida reparadora superan el costo de la aplicación de esa medida y cualquier perjuicio o daño producido por dicha medida.

**kerma en aire** (air kerma)

Valor del kerma para el aire.

ⓘ En condiciones de equilibrio de las partículas cargadas, el kerma en aire (en grays) es aproximadamente igual en valor numérico a la dosis absorbida en el aire (en grays).

**kerma, *K*** (kerma, *K*)

Magnitud *K*, definida como:

$$K = \frac{\mathrm{d}E_{\mathrm{tr}}}{\mathrm{d}m}$$

siendo $\mathrm{d}E_{\mathrm{tr}}$ la suma de las energías cinéticas iniciales de todas las partículas ionizantes cargadas liberadas por partículas ionizantes neutras en un material de masa $\mathrm{d}m$.

ⓘ En el SI, la unidad del kerma es el julio por kilogramo (J/kg), denominado gray (Gy).

**laboratorio de calibración dosimétrica** (standards dosimetry laboratory)

Laboratorio, designado por la autoridad nacional competente, que posee la certificación o acreditación necesarias para establecer, mantener o mejorar patrones primarios o secundarios con fines de dosimetría de la radiación.

**licencia** (licence)

Documento jurídico que expide el órgano regulador por el cual se concede la autorización para realizar determinadas actividades relacionadas con una instalación o actividad.

ⓘ Una licencia es el resultado de un proceso de autorización y una práctica amparada por una licencia en vigor es una práctica autorizada.

ⓘ Una autorización puede revestir otras formas, como la de una inscripción en registro.

ⓘ El titular de la licencia es la persona u organización que tiene la responsabilidad global de una instalación o una actividad.

**límite** (limit)

Valor de una magnitud, aplicado en ciertas actividades o circunstancias específicas, que no ha de ser rebasado.

**límite autorizado** (authorized limit)

Límite de una magnitud establecido o aceptado oficialmente por un órgano regulador.

**límite de dosis** (dose limit)

Valor de la dosis efectiva o de la dosis equivalente causada a los individuos en situaciones de exposición planificadas que no se debe rebasar.

**límites y condiciones operacionales** (operational limits and conditions)

Conjunto de reglas que establecen los límites de los parámetros, la capacidad funcional y los niveles de rendimiento del equipo y el personal aprobados por el órgano regulador para la explotación de una instalación autorizada en condiciones de seguridad.

**material radiactivo** (radioactive material)

Material designado en la legislación nacional o por un órgano regulador como sometido a control reglamentario a causa de su radiactividad.

ⓘ Este es el sentido "reglamentario" de radioactivo (2), que no debe confundirse con el sentido "científico" de radiactivo (1): "Que presenta radiactividad; que emite radiación o partículas ionizantes que guardan relación con esas emisiones". El sentido "científico" de radiactivo —como en sustancia radiactiva— se refiere solo a la presencia de radiactividad y no indica la magnitud del peligro que esta conlleva.

**médico prescriptor remitente** (referring medical practitioner)

Profesional sanitario que, de conformidad con los requisitos nacionales, puede remitir a personas a un médico realizador de procedimientos radiológicos para que se sometan a exposición médica.

**médico realizador de procedimientos radiológicos** (radiological medical practitioner)

Profesional sanitario, que ha recibido enseñanza y capacitación especializadas en los usos médicos de las radiaciones, competente para realizar de forma independiente o supervisar procedimientos radiológicos en una especialidad dada.

ⓘ La competencia de las personas suele ser evaluada por el Estado mediante un mecanismo oficial para el registro, la acreditación o la certificación de médicos realizadores de procedimientos radiológicos en la especialidad dada (por ejemplo, radiología, radioterapia, medicina nuclear, odontología y cardiología). Los Estados que aún no hayan elaborado ese mecanismo deben evaluar la enseñanza, capacitación y competencia de toda persona que proponga el titular de la licencia para que actúe como médico realizador de procedimientos radiológicos y decidir, ya sea en función de las normas internacionales o de las normas de un Estado dotado de ese sistema, si esa persona podría desempeñar las funciones de un médico realizador de procedimientos radiológicos, en la especialidad requerida.

**medida de seguridad** (safety measure)

Cualquier medida que puede adoptarse, condición que puede aplicarse o procedimiento que puede seguirse para satisfacer los requisitos establecidos en los Requisitos de Seguridad.

**medida protectora** (protective action)

Medida encaminada a evitar o reducir las dosis que de otro modo podrían recibirse en una situación de exposición de emergencia o una situación de exposición existente.

**medida protectora urgente** (urgent protective action)

Véase medida protectora.

**medida reparadora** (remedial action)

Retirada de una fuente o reducción de su magnitud (desde el punto de vista de la actividad o cantidad) a efectos de evitar o reducir exposiciones que de lo contrario podrían producirse en una situación de exposición existente.

ⓘ Las medidas reparadoras también podrían denominarse medidas protectoras a más largo plazo, pero estas últimas no son necesariamente medidas reparadoras.

**medio ambiente** (environment)

Condiciones en que las personas, los animales y las plantas viven o se desarrollan y que preservan la vida y el desarrollo; especialmente esas condiciones en la medida que se vean afectadas por las actividades humanas.

ⓘ La protección del medio ambiente incluye la protección y conservación de: especies no humanas, tanto animales como vegetales, y su biodiversidad; bienes y servicios ambientales como la producción de alimentos y piensos; recursos utilizados en la agricultura, la silvicultura, la pesca y el turismo; servicios utilizados en actividades espirituales, culturales y recreativas; medios como el suelo, el agua y el aire; y procesos naturales como los ciclos del carbono, el nitrógeno y el agua.

**miembro del público** (member of the public)

A los fines de protección y seguridad, en sentido general, cualquier persona del público, excepto las personas sometidas a exposición ocupacional o exposición médica. A los efectos de verificar el cumplimiento del límite de dosis anual para la exposición del público, esta es la persona representativa.

**monitorización (radiológica)** (monitoring)

Medición de la dosis, la tasa de dosis o la actividad por motivos relacionados con la evaluación o el control de la exposición a la radiación o la exposición debida a sustancias radiactivas, e interpretación de los resultados.

ⓘ La palabra "medición" tiene aquí un significado un tanto vago. La "medición" de la dosis significa con frecuencia la medición de una magnitud relacionada con la dosis equivalente como sustituto, en lugar de una magnitud relacionada con la dosis que no se puede medir directamente. Además, como etapa previa a la medición puede ser necesario un muestreo.

ⓘ En realidad, se pueden realizar mediciones de los niveles de radiación, las concentraciones de la actividad en el aire, los niveles de contaminación, las cantidades de materiales radiactivos o las dosis individuales. Los resultados de esas mediciones pueden emplearse para evaluar los peligros radiológicos o las dosis que resulten o puedan resultar de la exposición.

ⓘ La monitorización (radiológica) puede subdividirse de dos maneras: según dónde se realiza la medición, en monitorización (radiológica) individual, monitorización (radiológica) del lugar de trabajo, monitorización (radiológica)

de una fuente y monitorización (radiológica) del medio ambiente; y según la finalidad de la monitorización (radiológica), en monitorización (radiológica) rutinaria, monitorización (radiológica) de una tarea y monitorización (radiológica) especial.

**monitorización (radiológica) de una fuente** (source monitoring)

Medición de la actividad de los materiales radiactivos emitidos en el medio ambiente o de las tasas de dosis externas ocasionadas por fuentes en una instalación o actividad.

ⓘ Contrasta con monitorización (radiológica) del medio ambiente.

**monitorización (radiológica) de una zona** (area monitoring)

Modalidad de monitorización (radiológica) del lugar de trabajo en la que se vigila una zona mediante la realización de mediciones en distintos puntos de la misma.

ⓘ Se opone a la toma de mediciones con un monitor estático.

**monitorización (radiológica) del lugar de trabajo** (workplace monitoring)

Monitorización (radiológica) por medio de mediciones efectuadas en el entorno de trabajo.

ⓘ Normalmente se contrapone a monitorización (radiológica) individual.

**monitorización (radiológica) del medio ambiente** (environmental monitoring)

Medición de las tasas de dosis externa ocasionadas por fuentes presentes en el medio ambiente o de las concentraciones de radionucleidos en el medio ambiente.

ⓘ Contrasta con monitorización (radiológica) de una fuente.

**monitorización (radiológica) individual** (individual monitoring)

Monitorización radiológica mediante mediciones efectuadas con equipo que lleva puesto cada persona, o mediciones de las cantidades de sustancias radiactivas presentes en sus cuerpos o que penetran en ellos, o mediciones de las cantidades de sustancias radiactivas excretadas por el cuerpo de las personas.

ⓘ Normalmente se opone a la monitorización (radiológica) del lugar de trabajo.

**nivel de actuación de emergencia (NAE)** (emergency action level (EAL))

Criterio específico observable, previamente definido, utilizado para detectar, reconocer y determinar la clase de emergencia.

**nivel de dispensa** (clearance level)

Valor, establecido por un órgano regulador y expresado en función de la concentración de la actividad, en el cual o por debajo del cual el control reglamentario puede eliminarse respecto de una fuente de radiación en una práctica notificada o autorizada.

**nivel de exención** (exemption level)

Valor, establecido por un órgano regulador y expresado en función de la concentración de la actividad, la actividad total, la tasa de dosis o la energía de la radiación, en el cual o por debajo del cual una fuente de radiación no necesita estar sometida a alguno o ninguno de los aspectos del control reglamentario.

**nivel de intervención operacional (NIO)** (operational intervention level (OIL))

Nivel fijado de una magnitud mensurable que corresponde a un criterio genérico.

ⓘ Los niveles de intervención operacional suelen expresarse desde el punto de vista de las tasas de dosis o de la actividad del material radiactivo emitido, las concentraciones de la actividad en el aire integradas en el tiempo, las concentraciones en el suelo o en la superficie, o las concentraciones de la actividad de los radionucleidos presentes en muestras ambientales, de alimentos o de agua. Un nivel de intervención operacional se utiliza inmediata y directamente (sin otro tipo de evaluación) para determinar las medidas protectoras apropiadas sobre la base de una medición ambiental.

**nivel de investigación** (investigation level)

Valor de una magnitud tal como la dosis efectiva, la incorporación o la contaminación por unidad de área o de volumen, al alcanzarse o rebasarse el cual se realizaría una investigación.

**nivel de referencia** (reference level)

En una situación de exposición de emergencia o una situación de exposición existente, nivel de dosis, riesgo o concentración de la actividad por encima del cual no es apropiado hacer planes para permitir que se produzcan exposiciones y por debajo del cual se seguiría aplicando el principio de optimización de la protección y la seguridad.

ⓘ El valor seleccionado para un nivel de referencia dependerá de las circunstancias existentes de la exposición objeto de examen.

**nivel de referencia para diagnóstico** (diagnostic reference level)

Nivel utilizado en la imagenología médica para indicar si, en condiciones rutinarias, la dosis que recibe el paciente o la cantidad de radiofármacos administrados en un procedimiento radiológico especificado de imagenología médica es excepcionalmente alta o excepcionalmente baja para ese procedimiento.

**normas de seguridad** (safety standards)

Normas publicadas de conformidad con el artículo III A) 6)[11] del Estatuto del OIEA[12].

ⓘ Los documentos publicados por el OIEA desde 1997 en la *Colección de Normas de Seguridad del OIEA* se clasifican en tres categorías denominadas Nociones Fundamentales de Seguridad, Requisitos de Seguridad y Guías de Seguridad.

**notificación** (notification)

Documento que una persona o entidad presenta a un órgano regulador con objeto de comunicarle su intención de llevar a cabo una práctica o emplear una fuente de alguna otra forma.

---

[11] "[El Organismo está autorizado...] a establecer o adoptar, en consulta y, cuando proceda, en colaboración con los órganos competentes de las Naciones Unidas y con los organismos especializados interesados, normas de seguridad para proteger la salud y reducir al mínimo el peligro para la vida y la propiedad (inclusive normas de seguridad sobre las condiciones de trabajo)… ".

[12] Estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica, OIEA, Viena (1990).

**oficial de protección radiológica** (radiation protection officer)

Persona técnicamente competente en cuestiones de protección radiológica pertinentes en relación con un tipo de práctica dado y que es designada por el titular registrado, el titular de la licencia o el empleador para supervisar la aplicación de los requisitos reglamentarios.

**optimización de la protección y la seguridad** (optimization of protection and safety)

Proceso por el cual se determina el nivel de protección y seguridad que permite que la magnitud de las dosis individuales, el número de personas (trabajadores y miembros del público) sometidos a exposición y la probabilidad de que se den exposiciones se mantengan en "el valor más bajo que pueda razonablemente alcanzarse, teniendo en cuenta los factores económicos y sociales pertinentes" (ALARA).

En el caso de las exposiciones médicas de los pacientes, la optimización de la protección y la seguridad es la gestión de la dosis de radiación administrada al paciente en proporción con los fines médicos.

ⓘ Por la frase "se optimiza la protección y la seguridad" se entiende que se ha aplicado el principio de optimización de la protección y la seguridad y se ha puesto en práctica el resultado de ese proceso.

**organización de respuesta** (response organization)

Organización designada o reconocida de otra forma por un Estado como responsable de la gestión o aplicación de cualquier aspecto de la respuesta a emergencias.

**órgano regulador** (regulatory body)

Autoridad o conjunto de autoridades a las que el gobierno de un Estado confiere facultades legales para llevar a cabo el proceso de reglamentación, incluida la concesión de autorizaciones y, de este modo, reglamentar la seguridad nuclear, radiológica, de los desechos radiactivos y del transporte.

ⓘ La autoridad competente nacional encargada de la reglamentación de la seguridad del transporte de material radiactivo (véase la publicación

Nº SSR-6[13] de la *Colección de Normas de Seguridad del OIEA*) queda incluida en esta descripción, así como el órgano regulador en relación con la protección y seguridad.

**parte interesada** (interested party)

Persona, empresa, etc., que tiene interés en las actividades y el rendimiento de una organización, negocio, sistema, etc.

ⓘ La expresión "parte interesada" se usa en sentido amplio para referirse a una persona o grupo que tiene un interés en el rendimiento de una organización. Los que pueden influir en los acontecimientos pueden convertirse en partes interesadas —se considere o no que su "interés" es "legítimo"— en el sentido de que sus puntos de vista se deben tener en cuenta. Normalmente son partes interesadas los clientes, los propietarios, las entidades explotadoras, los empleados, los suministradores, los socios, los sindicatos; la industria regulada o los profesionales; los organismos científicos; los organismos gubernamentales o los órganos reguladores (nacionales, regionales y locales) cuyas responsabilidades pueden incluir la energía nuclear; los medios de comunicación; el público (particulares, grupos comunitarios y grupos de interés); y otros Estados, especialmente Estados vecinos que hayan suscrito acuerdos para intercambiar información respecto de posibles efectos transfronterizos, o Estados que estén implicados en la importación o exportación de ciertos materiales o tecnologías.

**persona representativa** (representative person)

Individuo que recibe una dosis que es representativa de las dosis que reciben los individuos más altamente expuestos de la población.

ⓘ La Publicación 101[14] de la Comisión Internacional de Protección Radiológica indica que la dosis que recibe la persona representativa es equivalente y sustituye a la dosis media en el "grupo crítico", y proporciona orientación sobre la evaluación de las dosis que recibe la persona representativa. El concepto de grupo crítico sigue siendo válido.

Véase miembro del público.

---

[13] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos*, *Edición de 2012*, *Colección de Normas de Seguridad del OIEA* Nº SSR-6, OIEA, Viena (2013).

[14] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Assessing Dose of the Representative Person for the Purpose of Radiation Protection of the Public and The Optimisation of Radiological Protection: Broadening the Process, ICRP Publication 101, Elsevier (2006).

**pienso** (feed)

Un solo material o varios materiales, procesados, semiprocesados o sin procesar, destinados a alimentar directamente a animales que producen alimentos.

**plan de emergencia** (emergency plan)

Descripción de los objetivos, la política y los conceptos básicos de las operaciones para dar respuesta a una emergencia, así como de la estructura, las facultades y las responsabilidades inherentes a una respuesta sistemática, coordinada y eficaz. El plan de emergencia constituye la base para la elaboración de otros planes, procedimientos y listas de verificación.

**práctica** (practice)

Toda actividad humana que introduce fuentes de exposición o vías de exposición adicionales o modifica el conjunto de las vías de exposición debida a las fuentes existentes, de forma que aumente la exposición o la probabilidad de exposición de las personas o el número de las personas expuestas.

! Se generan desechos radiactivos como resultado de prácticas que tienen algún efecto beneficioso, como la generación de electricidad por medios nucleares o la aplicación de los radioisótopos al establecimiento de diagnósticos. La gestión de estos desechos es por tanto solo una parte de la práctica general.

**preparación para emergencias** (emergency preparedness)

Capacidad para adoptar medidas que atenuarán eficazmente las consecuencias de una emergencia para la salud y seguridad humanas, la calidad de vida, los bienes y el medio ambiente.

**procedimiento radiológico** (radiological procedure)

Procedimiento de imagenología médica o procedimiento terapéutico en que se emplea la radiación ionizante, por ejemplo los procedimientos utilizados en la radiología de diagnóstico, la medicina nuclear o la radioterapia, o procedimientos de planificación, procedimientos de intervención guiados por imágenes u otros procedimientos de intervención en que se emplean radiaciones, emitidas por un generador de radiación, un dispositivo que contiene una fuente sellada o una fuente no sellada, o mediante un radiofármaco administrado a un paciente.

**procedimientos de emergencia** (emergency procedures)

Conjunto de instrucciones que describen en detalle las medidas que deberá adoptar el personal de respuesta en caso de emergencia.

**procesamiento** (processing)

Cualquier operación que modifique las características de los desechos, incluidos el tratamiento previo, el tratamiento y el acondicionamiento.

**producto de consumo** (consumer product)

Dispositivo o artículo fabricado en el que se han incorporado radionucleidos o producido por activación de forma deliberada, o que genera radiación ionizante, y que se puede vender o poner a disposición de los miembros del público sin vigilancia especial ni control reglamentario después de la venta.

ⓘ Esto incluye artículos como los detectores de humo y los diales luminosos en que se han incorporado radionucleidos de forma deliberada y tubos generadores de iones. No incluye materiales de construcción, baldosas de cerámica, aguas de balneario, minerales y alimentos, y excluye productos y aparatos instalados en lugares públicos (por ejemplo, señales de salida).

**profesional sanitario** (health professional)

Individuo oficialmente reconocido, previas las formalidades nacionales apropiadas, para ejercer una profesión relacionada con la salud (por ejemplo, la medicina, odontología, quinesioterapia, pediatría, cuidado de enfermos, física médica, tecnología de irradiación con fines médicos, radiofarmacia, salud ocupacional).

**progenie del radón** (radon progeny)

Productos de la descomposición radiactiva de vida corta del $^{220}$Rn y el $^{222}$Rn.

ⓘ En el caso del $^{222}$Rn, incluye la cadena de desintegración hasta el $^{210}$Pb pero sin incluirlo, es decir, $^{218}$Po, $^{214}$Pb, $^{214}$Bi y $^{214}$Po, más trazas de $^{218}$At, $^{210}$Tl y $^{209}$Pb. El $^{210}$Pb, que tiene un período de semidesintegración de 22,3 años, y su progenie radiactiva —$^{210}$Bi y $^{210}$Po, más trazas de $^{206}$Hg and $^{206}$Tl— son, estrictamente, descendientes del $^{222}$Rn, pero no se incluyen en esta enumeración porque en general no están presentes en cantidades significativas en la atmósfera. En el caso del $^{220}$Rn, incluye el $^{216}$Po, el $^{212}$Pb, el $^{212}$Bi, el $^{212}$Po y el $^{208}$Tl.

**programa de detección de enfermedades** (health screening programme)

Programa en el que se realizan pruebas de salud o exámenes médicos a los efectos de la detección temprana de enfermedades.

**protección (contra las radiaciones)** (protection (against radiation))

Véase protección radiológica.

**protección del medio ambiente** (protection of the environment)

Véase medio ambiente.

**protección radiológica (también radioprotección)** (radiation protection (also radiological protection))

Protección de las personas contra los efectos nocivos de la exposición a la radiación ionizante y medios para conseguir esa protección.

**protección y seguridad** (protection and safety)

Protección de las personas contra la exposición a la radiación ionizante o la exposición debida a materiales radiactivos, así como seguridad de las fuentes, incluidos los medios para conseguir esa protección y seguridad, y los medios para prevenir accidentes y atenuar las consecuencias de estos si ocurrieran.

ⓘ A los efectos de las normas de seguridad del OIEA, el término "protección y seguridad" comprende la protección de las personas contra la radiación ionizante y la seguridad; no incluye los aspectos de la seguridad que no guardan relación con las radiaciones. La "protección y seguridad" abarca tanto los riesgos radiológicos en circunstancias normales como esos riesgos cuando son consecuencia de incidentes, y también otras posibles consecuencias directas de la pérdida de control del núcleo de un reactor nuclear, la reacción nuclear en cadena, una fuente radiactiva o cualquier otra fuente de radiación. Las medidas de seguridad son acciones encaminadas a prevenir los incidentes, y disposiciones para mitigar sus consecuencias si llegaran a producirse.

**radiación** (radiation)

! En las publicaciones del OIEA, el término "radiación" se refiere solo a radiación ionizante, a menos que se indique lo contrario. El OIEA no tiene ninguna responsabilidad estatutaria en relación con la radiación no ionizante.

**radiación ionizante** (ionizing radiation)

A los efectos de la protección radiológica, radiación capaz de producir pares de iones en materia(s) biológica(s).

- ⓘ A efectos prácticos, se puede suponer que la radiación muy penetrante incluye fotones de una energía superior a 12 keV aproximadamente, electrones de una energía superior a unos 2 MeV, y neutrones.
- ⓘ A efectos prácticos, se puede suponer que la radiación poco penetrante incluye fotones de una energía inferior a 12 keV aproximadamente, electrones de una energía inferior a unos 2 MeV, y un gran número de partículas cargadas como protones y partículas alfa.

**radiactivo, va (adjetivo)** (radioactive (adjective))

1. Que presenta radiactividad; que emite radiación o partículas ionizantes que guardan relación con esas emisiones.

- ⓘ Esta es la definición "científica", que no debe confundirse con la definición "reglamentaria" (2).

2. Designado en la legislación nacional o por un órgano regulador como sometido a control reglamentario a causa de su radiactividad.

- ⓘ Esta es la definición "reglamentaria", que no debe confundirse con la definición "científica" (1).

**radiofarmacéutico** (radiopharmacist)

Profesional sanitario que ha recibido enseñanza y capacitación especializadas en radiofarmacia, competente para preparar y despachar radiofármacos que se utilizan con fines de diagnóstico médico y terapia con radionucleidos.

- ⓘ La competencia de las personas suele ser evaluada por el Estado mediante un mecanismo oficial para el registro, la acreditación o la certificación de radiofarmacéuticos. Los Estados que aún no hayan elaborado ese mecanismo deben evaluar la enseñanza, capacitación y competencia de toda persona que proponga el titular de la licencia para que actúe como radiofarmacéutico y decidir, ya sea en función de las normas internacionales o de las normas de un Estado dotado de ese sistema, si esa persona podría desempeñar las funciones de radiofarmacéutico.

**radionucleidos de origen natural** (radionuclides of natural origin)

Radionucleidos presentes naturalmente en la Tierra en cantidades importantes.

- ⓘ Normalmente el término se usa para referirse a los radionucleidos primigenios $^{40}K$, $^{235}U$, $^{238}U$, $^{232}Th$ y sus productos de desintegración radiactiva.
- ⓘ Contrasta con radionucleidos de origen artificial; también con radionucleidos artificiales, radionucleidos antropogénicos y radionucleidos producidos por el hombre.

**radón** (radon)

Cualquier combinación de isótopos del elemento radón.

- ⓘ A los efectos de las presentes Normas, por radón se entienden el $^{220}Rn$ y el $^{222}Rn$.

**respuesta a emergencias** (emergency response)

Aplicación de medidas para mitigar las consecuencias de una emergencia para la salud y seguridad humanas, la calidad de vida, los bienes y el medio ambiente. También puede proporcionar una base para la reanudación de las actividades sociales y económicas normales.

**restauración** (remediation)

Cualquier medida que se pueda poner en práctica para reducir la exposición a la radiación ocasionada por la contaminación de superficies terrestres mediante la aplicación de medidas a la propia contaminación (la fuente) o a las vías de exposición para los seres humanos.

- ⓘ La restauración no implica una descontaminación completa.

Véase descontaminación.

**restricción** (constraint)

Valor prospectivo, relativo a la fuente, de dosis individual (restricción de dosis) o de riesgo individual (restricción de riesgo) que se utiliza en situaciones de exposición planificadas como parámetro para la optimización de la protección y seguridad de la fuente, y sirve como límite para definir la gama de opciones de optimización.

- En el caso de la exposición ocupacional, los titulares registrados y los titulares de licencias establecen y utilizan una restricción de la dosis individual que recibe cada trabajador para definir la gama de opciones de optimización de la protección y la seguridad de la fuente.
- En el caso de la exposición del público, la restricción de dosis es un valor relativo a la fuente establecido o aprobado por el gobierno o el órgano regulador, teniendo en cuenta las dosis recibidas a causa de la utilización planificada de toda fuente sometida a control.
- El fin de la restricción de la dosis impuesta a cada fuente es, entre otras cosas, brindar la seguridad de que la suma de las dosis recibidas a causa de la utilización planificada de todas las fuentes sometidas a control permanece ajustada al límite de dosis.
- En el caso de la exposición médica, la restricción de dosis es un valor relativo a la fuente que se utiliza en la optimización de la protección de los cuidadores y confortadores de los pacientes sometidos a procedimientos radiológicos, y de la protección de los voluntarios sometidos a exposición como parte de un programa de investigación biomédica.
- La restricción de riesgo es un valor relativo a la fuente que proporciona un nivel básico de protección a las personas que más riesgo corren debido a la fuente. El riesgo está en función de la probabilidad de que ocurra un suceso involuntario que dé lugar a una dosis, y de la probabilidad de que haya un detrimento por la dosis. Las restricciones de riesgo corresponden a las restricciones de dosis pero se aplican a la exposición potencial.

**restricción de dosis** (dose constraint)

Véase restricción.

**restricción de riesgo** (risk constraint)

Véase restricción.

**riesgo** (risk)

Magnitud multiatributiva con la que se expresa un riesgo en sentido general, un peligro o la posibilidad de consecuencias nocivas o perjudiciales vinculadas a exposiciones reales o potenciales. Guarda relación con magnitudes tales como la probabilidad de determinadas consecuencias dañinas y la amplitud y el carácter de tales consecuencias.

Véase riesgos radiológicos.

**riesgos radiológicos** (radiation risks)

Efectos en la salud perjudiciales de la exposición a la radiación (incluida la posibilidad de que se produzcan esos efectos) y cualquier otro riesgo relacionado con la seguridad (incluidos los riesgos para el medio ambiente) que podría surgir como consecuencia directa de:

a) la exposición a la radiación;
b) la presencia de material radiactivo (incluidos los desechos radiactivos) o su emisión al medio ambiente;
c) la pérdida de control sobre el núcleo de un reactor nuclear, una reacción nuclear en cadena, una fuente radiactiva o cualquier otra fuente de radiación.

**seguridad** (safety)

Véase seguridad tecnológica (nuclear), protección y seguridad.

ⓘ En los *Principios fundamentales de seguridad* (Nociones Fundamentales de Seguridad)[15], el uso generalizado a los efectos de ese texto del término "seguridad" (es decir, en el sentido de protección y seguridad) se explica a continuación (en los párrafos 3.1 y 3.2):

"3.1. Para los fines de la presente publicación, por "seguridad" se entiende la protección de las personas y el medio ambiente contra los riesgos asociados a las radiaciones, así como la seguridad de las instalaciones y actividades que dan lugar a esos riesgos. Tal como se utiliza aquí y en las normas de seguridad del OIEA, el término "seguridad" comprende la seguridad tecnológica de las instalaciones nucleares, la seguridad radiológica, la seguridad de la gestión de los desechos radiactivos, y la seguridad en el transporte de material radiactivo; no comprende los aspectos de la seguridad que no se relacionan con las radiaciones.

[15] COMUNIDAD EUROPEA DE LA ENERGÍA ATÓMICA, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL, AGENCIA PARA LA ENERGÍA NUCLEAR DE LA OCDE, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, *Nociones fundamentales de seguridad: Principios fundamentales de seguridad, Colección de Normas de Seguridad del OIEA* No SF-1, OIEA, Viena (2007).

3.2. La seguridad se ocupa tanto de los riesgos asociados a las radiaciones en circunstancias normales como de esos riegos cuando son consecuencia de incidentes, y también de otras posibles consecuencias directas de una pérdida de control sobre el núcleo de un reactor nuclear, una reacción nuclear en cadena, una fuente radiactiva o cualquier otra fuente de radiación. Las medidas de seguridad comprenden acciones encaminadas a prevenir los incidentes, y disposiciones para mitigar sus consecuencias, si llegaran a ocurrir."

**seguridad física (nuclear)** ((nuclear) security)

La prevención y detección de actos delictivos o actos intencionales no autorizados que estén relacionados con materiales nucleares, otros materiales radiactivos, instalaciones conexas o actividades conexas, o que estén dirigidos contra ellos, así como la respuesta a esos actos.

ⓘ No existe una distinción exacta entre los términos generales "seguridad tecnológica" y "seguridad física". En general, la "seguridad física" se ocupa de los actos delictivos o actos intencionales no autorizados realizados por seres humanos que podrían dañar o amenazar con causar daño a otros seres humanos; la "seguridad tecnológica" se ocupa de la cuestión más amplia del daño radiológico a las personas (o al medio ambiente), sea cual sea la causa. La interacción precisa entre seguridad física y seguridad tecnológica depende del contexto. La seguridad física de los materiales nucleares por razones relativas a la no proliferación está fuera del alcance de las normas de seguridad del OIEA.

**seguridad tecnológica (nuclear)** ((nuclear) safety)

Consecución de las condiciones de explotación correctas, prevención de accidentes o mitigación de sus consecuencias, cuyo resultado es la protección de los trabajadores, el público y el medio ambiente frente a peligros indebidos causados por la radiación.

Véanse también protección y seguridad, y seguridad.

**sistema de gestión** (management system)

Conjunto de elementos interrelacionados e interactuantes (sistema) destinado a establecer políticas y objetivos y a posibilitar que se logren dichos objetivos de manera eficaz y efectiva.

ⓘ Los componentes de un sistema de gestión son, entre otros, la estructura orgánica, los recursos y los procesos organizativos. La gestión se define como el conjunto de actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización (en ISO 9000).

ⓘ El sistema de gestión integra todos los elementos de una organización en un sistema coherente para posibilitar el logro de todos los objetivos de la organización. Esos elementos son, entre otros, la estructura, los recursos y los procesos. El personal, el equipo y la cultura organizativa, así como las políticas y los procesos documentados, forman parte del sistema de gestión. Los procesos de la organización deben abordar todos los requisitos impuestos a la organización tal como se establece, por ejemplo, en las normas de seguridad del OIEA y en otros códigos y normas internacionales.

**situación de exposición de emergencia** (emergency exposure situation)

Situación de exposición ocurrida como resultado de un accidente, acto doloso u otro suceso inesperado, que requiere la pronta adopción de medidas para evitar o reducir las consecuencias adversas.

ⓘ Las exposiciones de emergencia solo pueden reducirse mediante la aplicación de medidas protectoras y otras medidas de respuesta.

**situación de exposición existente** (existing exposure situation)

Situación de exposición que ya existe cuando tiene que tomarse una decisión sobre la necesidad de control.

ⓘ Entre las situaciones de exposición existentes figuran la exposición a la radiación de fondo natural que es susceptible de control; la exposición debida a materiales radiactivos residuales derivados de prácticas anteriores que nunca hayan estado sometidos a control reglamentario o la exposición debida a materiales radiactivos residuales derivados de una emergencia nuclear o radiológica una vez que se haya declarado terminada la emergencia.

**situación de exposición planificada** (planned exposure situation)

Situación de exposición que surge a raíz de la utilización planificada de una fuente o de una actividad planificada que tiene como resultado una exposición debida a una fuente.

ⓘ Puesto que pueden adoptarse disposiciones para la protección y la seguridad antes de iniciar la actividad en cuestión, las exposiciones conexas y la probabilidad de que se produzcan pueden limitarse desde el principio. El principal medio de controlar la exposición en situaciones de exposición planificadas es el diseño apropiado de instalaciones, equipo y procedimientos de explotación. En las situaciones de exposición planificadas se prevé que haya cierto nivel de exposición.

**suceso** (event)

En el contexto de la notificación y el análisis de sucesos, acontecimiento no intencionado por parte del operador, incluidos errores de operación, fallos de equipos u otros percances, o acción deliberada por parte de otros, cuyas consecuencias reales o potenciales no son despreciables desde el punto de vista de la protección y la seguridad.

**suministrador (de una fuente)** (supplier (of a source))

Toda persona o entidad a la que un titular registrado o un titular de la licencia asigna, total o parcialmente, funciones relacionadas con el diseño, fabricación, producción o construcción de una fuente.

ⓘ El término "suministrador" de una fuente incluye a diseñadores, fabricantes, productores, constructores, ensambladores, instaladores, distribuidores, vendedores, importadores y exportadores de una fuente.

**sustancia radiactiva** (radioactive substance)

ⓘ Este es el sentido "científico" de radioactivo (1), que no debe confundirse con el sentido "reglamentario" de radiactivo (2): "Designado en la legislación nacional o por un órgano regulador como sometido a control reglamentario a causa de su radiactividad." El sentido "científico" de radiactivo se refiere solo a la presencia de radiactividad y no indica la magnitud del peligro que ésta conlleva.

**tasa de referencia de kerma en aire** (reference air kerma rate)

Tasa de kerma en aire, en el seno del aire, a una distancia de referencia de un metro, corregida para tener en cuenta la atenuación y la dispersión del aire.

ⓘ Esta magnitud se expresa en μGy/h a 1 m.

**tecnólogo radiológico** (medical radiation technologist)

Profesional sanitario, que ha recibido enseñanza y capacitación especializadas en tecnología de irradiación médica, competente para realizar procedimientos radiológicos, con facultades delegadas por el médico realizador de procedimientos radiológicos, en una o varias especialidades de la tecnología de irradiación médica.

ⓘ La competencia de las personas suele ser evaluada por el Estado mediante un mecanismo oficial para el registro, la acreditación o la certificación

de tecnólogos radiológicos en las diversas especialidades (por ejemplo, radiología de diagnóstico, radioterapia, medicina nuclear). Los Estados que aún no hayan elaborado ese mecanismo deberían evaluar la enseñanza, capacitación y competencia de toda persona que proponga el titular de la licencia para que actúe como tecnólogo radiológico y decidir, ya sea en función de las normas internacionales o de las normas de un Estado dotado de ese sistema, si esa persona puede desempeñar las funciones de tecnólogo radiológico, en la especialidad requerida.

**tipo de absorción por los pulmones** (lung absorption type)

Clasificación utilizada para distinguir las distintas tasas de transferencia de los radionucleidos inhalados del tracto respiratorio a la sangre.

ⓘ La Publicación 71[16] de la Comisión Internacional de Protección Radiológica clasifica los materiales en cuatro tipos de absorción por los pulmones:

a) tipo V (muy rápido): a efectos dosimétricos, los que supuestamente pasan de forma instantánea a la sangre;
b) tipo F (rápido): los que pasan rápidamente a la sangre;
c) tipo M (moderado): los que tienen tasas intermedias de absorción;
d) tipo S (lento): los que son relativamente insolubles y solo pasan lentamente a la sangre.

ⓘ Véase también factor de transferencia intestinal, concepto similar aplicable a los radionucleidos ingeridos en el tracto gastrointestinal.

**titular de la licencia** (licensee)

El poseedor de una licencia en vigor.

**titular registrado** (registrant)

Titular de una inscripción en registro en vigor.

ⓘ No parecen necesarias otras expresiones derivadas; una inscripción en registro es producto del proceso de autorización, y una práctica con una inscripción en registro en vigor es una práctica autorizada.

[16] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides: Part 4 Inhalation Dose Coefficients, Publication 71, Pergamon Press, Oxford and New York (1995).

**trabajador** (worker)

Toda persona que trabaja, ya sea en jornada completa, jornada parcial o temporalmente, por cuenta de un empleador y que tiene derechos y deberes reconocidos en lo que atañe a la protección radiológica ocupacional.

ⓘ Se considera que una persona empleada por cuenta propia tiene a la vez los deberes de un empleador y un trabajador.

**trabajador de emergencias** (emergency worker)

Persona con funciones específicas como trabajador en una respuesta a una emergencia.

ⓘ Los trabajadores de emergencias pueden ser trabajadores empleados por los titulares registrados y los titulares de licencias, así como personal de organizaciones de respuesta, tales como agentes de policía, bomberos, personal médico, y conductores y tripulaciones de vehículos de evacuación.

ⓘ Los trabajadores de emergencias podrán ser designados como tales antes de la emergencia, aunque no necesariamente. Los trabajadores de emergencias que no hayan sido designados por adelantado no necesariamente tienen por qué ser trabajadores antes de la emergencia.

**transporte** (transport)

Traslado físico deliberado de materiales radiactivos (distintos de los que forman parte del sistema de propulsión del vehículo) de un lugar a otro.

**vía de exposición** (exposure pathway)

Ruta por la que la radiación o los radionucleidos pueden alcanzar a los seres humanos y causar exposición.

**vigilancia de la salud** (health surveillance)

Véase vigilancia de la salud de los trabajadores.

**vigilancia de la salud de los trabajadores** (workers' health surveillance)

Supervisión médica cuya finalidad es asegurar la aptitud inicial y permanente de los trabajadores para la tarea a que se los destine.

**volumen blanco de planificación** (planning target volume)

Concepto geométrico aplicado en radioterapia para planificar el tratamiento médico tomando en consideración el efecto neto de los movimientos del paciente y de los tejidos por irradiar, las variaciones de tamaño y forma de los tejidos y las variaciones de la geometría del haz, por ejemplo en su amplitud y dirección.

**zona controlada** (controlled area)

Área delimitada en la que se requieren o podrían requerirse medidas de protección y disposiciones de seguridad específicas con objeto de controlar las exposiciones o prevenir la propagación de la contaminación en condiciones normales de trabajo, y de impedir o limitar el alcance de las exposiciones potenciales.

**zona supervisada** (supervised area)

Área delimitada que no constituye una zona controlada pero dentro de la cual se mantienen bajo vigilancia las condiciones de exposición ocupacional, aunque normalmente no se requieran medidas de protección o disposiciones de seguridad específicas.

# COLABORADORES EN LA REDACCIÓN Y REVISIÓN

| | |
|---|---|
| Abu-Eid, R. | Comisión Reguladora Nuclear (Estados Unidos de América) |
| Ahier, B. | Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE |
| Akhadi, M. | Agencia Nacional de Energía Nuclear (Indonesia) |
| Al-Arfaj, A. | Instituto de Investigaciones de Energía Atómica (Arabia Saudita) |
| Ali, H. | Junta de Concesión de Licencias de Energía Atómica (Malasia) |
| Ali, M. | Autoridad Reguladora Nuclear del Pakistán (Pakistán) |
| Amaral, E. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Amor Calvo, I. | Consejo de Seguridad Nuclear (España) |
| Ampuero Flores, C. | Instituto Peruano de Energía Nuclear (Perú) |
| Andersen, R. | Asociación Nuclear Mundial |
| Arvela, H. | Organismo de Seguridad Radiológica y Nuclear (Finlandia) |
| Awatsuji, Y. | Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencias y Tecnología (Japón) |
| Båckström, T. | Autoridad Sueca de Protección Radiológica (Suecia) |
| Badulin, V. | Ministerio de Salud (Bulgaria) |
| Baeklandt, L. | Agencia Federal de Control Nuclear (Bélgica) |
| Basurto Cázares, J. | Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (México) |
| Berkovskyy, V. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Boal, T. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Bochichhio, F. | Instituto Superior de Salud (Italia) |

| | |
|---|---|
| Bologna, L. | Instituto Superior de Protección e Investigación Ambiental (Italia) |
| Borras, C. | Consultor, Servicios de Física Radiológica y de Salud (Estados Unidos de América) |
| Böttger, A. | Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (Alemania) |
| Bourguignon, M. | Organización Mundial de la Salud |
| Brewer, S. | Atomic Energy of Canada Limited (Canadá) |
| Buglova, E. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Bundy, K. | Comisión Canadiense de Seguridad Nuclear (Canadá) |
| Burns, P. | Agencia Australiana de Protección Radiológica y Seguridad Nuclear (Australia) |
| Byron, D. | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura |
| Cabral Molina, W. | Ministerio de Industria, Energía y Minería (Uruguay) |
| Calamosca, M. | Instituto de Protección Radiológica (Italia) |
| Cancio, D. | Unidad de Protección Radiológica del Público y del Medio Ambiente (España) |
| Canoba, A. | Autoridad Regulatoria Nuclear (Argentina) |
| Carboneras Martínez, P. | Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (España) |
| Carr, Z. | Organización Mundial de la Salud |
| Cernohlavek, N. | Agencia Austríaca de Salud e Inocuidad de los Alimentos (Austria) |
| Chambers, D. | SENES Consultants Limited (Canadá) |
| Charette, M. | Asociación Internacional de Suministradores y Productores de Fuentes |
| Cherf, A. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Cheung, K. | Organización Internacional de Física Médica |

| | |
|---|---|
| Chi, C. | Instituto de Protección Radiológica de China (China) |
| Cho, K. | Instituto de Seguridad Nuclear de Corea (República de Corea) |
| Christofides, S. | Organización Internacional de Física Médica |
| Clement, C. | Comisión Internacional de Protección Radiológica |
| Colgan, T. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Cool, D. | Comisión Reguladora Nuclear (Estados Unidos de América) |
| Cooper, J. | Agencia de Protección de la Salud (Reino Unido) |
| Coppee, G. | Organización Internacional del Trabajo |
| Crick, M. | Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas |
| Cripwell, B. | Organización Internacional del Trabajo |
| Cruz-Suárez, R. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Currivan, L. | Instituto de Protección Radiológica de Irlanda (Irlanda) |
| Czarwinski, R. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| de la Fuente Puch, A. | Centro Nacional de Seguridad Nuclear (Cuba) |
| Deboodt, P. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Delattre, D. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Delves, D. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Dimitriou, P. | Comisión Griega de Energía Atómica (Grecia) |
| Ditto, M. | Ministerio Federal de Salud y Asuntos de la Mujer (Austria) |
| Ebdon-Jackson, S. | Agencia de Protección de la Salud (Reino Unido) |
| Fenton, D. | Instituto de Protección Radiológica de Irlanda (Irlanda) |

| | |
|---|---|
| Fischer, H. | Ministerio Federal de Agricultura, Silvicultura, Medio Ambiente y Gestión del Agua (Austria) |
| Frullani, S. | Instituto Superior de Salud (Italia) |
| Fujii, K. | Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencias y Tecnología (Japón) |
| Fundarek, P. | Comisión Canadiense de Seguridad Nuclear (Canadá) |
| García-Talavera, M. | Consejo de Seguridad Nuclear (España) |
| Garcier, Y. | Asociación Nuclear Mundial |
| Gaunt, M. | Organización Internacional del Trabajo, Organización Internacional de Empleadores |
| Ghovanlou, A. | Salud y Seguridad Física (Estados Unidos de América) |
| Gilley, N. | Oficina de Control de las Radiaciones del Departamento de Salud de Florida (Estados Unidos de América) |
| Gomaa, M. | Organismo de Energía Atómica de Egipto (Egipto) |
| González, A. | Autoridad Regulatoria Nuclear (Argentina) |
| Griebel, J. | Oficina Federal de Protección Radiológica (Alemania) |
| Groth, S. | Organización Mundial de la Salud |
| Gruson, M. | Oficina Federal de Salud Pública (Suiza) |
| Guven, M. | Autoridad de Energía Atómica de Turquía (Turquía) |
| Hamani, W. | Centro Nacional de Ciencias y Tecnologías Nucleares (Túnez) |
| Hammer, J. | Inspección Federal de Seguridad Nuclear (Suiza) |
| Hanninen, R. | Organismo de Seguridad Radiológica y Nuclear (Finlandia) |
| Hattori, T. | Instituto Central de Investigación de la Industria Eléctrica (Japón) |
| Havukainen, R. | Organismo de Seguridad Radiológica y Nuclear (Finlandia) |

| | |
|---|---|
| Hedemann, P. | Institución Danesa de Clausura (Dinamarca) |
| Helming, M. | Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (Alemania) |
| Hesse, J. | Asociación Nuclear Mundial |
| Hoffmann, B. | Oficina Federal de Protección Radiológica (Alemania) |
| Homma, T. | Organismo de Energía Atómica del Japón (Japón) |
| Huffman, D. | AREVA Resources Canada Inc. (Canadá) |
| Hugron, R. | Sede de la Defensa Nacional (Canadá) |
| Hulka, J. | Instituto Nacional de Protección Radiológica (República Checa) |
| Hunt, J. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Iimoto, T. | Universidad de Tokyo (Japón) |
| Inokuchi, T. | Comisión de Seguridad Nuclear (Japón) |
| Ishikawa, N. | Comisión de Seguridad Nuclear (Japón) |
| Ito, K. | Organismo de Energía Atómica del Japón (Japón) |
| Janssens, A. | Comisión Europea |
| Janzekovic, H. | Administración Eslovena de Seguridad Nuclear (Eslovenia) |
| Jensen, L. | Instituto Nacional de Protección Radiológica (Dinamarca) |
| Jerachanchai, S. | Oficina de Átomos para la Paz (Tailandia) |
| Jiménez, P. | Organización Panamericana de la Salud |
| Jones, G. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Jung, T. | Oficina Federal de Protección Radiológica (Alemania) |
| Jurina, V. | Autoridad de Salud Pública (Eslovaquia) |
| Kamenopoulou, V. | Comisión Griega de Energía Atómica (Grecia) |

| | |
|---|---|
| Kardan, M. | Organización de Energía Atómica del Irán (República Islámica del Irán) |
| Kelly, N. | Consultor (Reino Unido) |
| Kenigsberg, J. | Comisión Nacional de Protección Radiológica (Belarús) |
| Kirchner, G. | Oficina Federal de Protección Radiológica (Alemania) |
| Koblinger, L. | Autoridad de Energía Atómica de Hungría (Hungría) |
| Koc, J. | Central nuclear de Temelin (República Checa) |
| Koch, J. | Centro de Investigaciones Nucleares de Soreq (Israel) |
| Kolovou, M. | Comisión Griega de Energía Atómica (Grecia) |
| Kralik, I. | Oficina Estatal de Protección Radiológica (Croacia) |
| Krca, S. | Oficina Estatal de Protección Radiológica (Croacia) |
| Kuhlen, J. | Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (Alemania) |
| Kulich, V. | Central nuclear de Dukovany (República Checa) |
| Kutkov, V. | Centro de Investigaciones de Rusia “Instituto Kurchatov” (Federación de Rusia) |
| Landfermann, H. | Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (Alemania) |
| Larsson, C. | Autoridad Sueca de Protección Radiológica (Suecia) |
| Lazo, E. | Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE |
| Le Guen, B. | Asociación Nuclear Mundial |
| Le Heron, J.C. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Lecomte, J.-F. | Instituto de Radioprotección y Seguridad Nuclear (Francia) |
| Lindvall, C. | Barsebäck Kraft AB (Suecia) |
| Lipsztein, J. | Instituto de Radioprotección y Dosimetría (Brasil) |

| | |
|---|---|
| Long, K. | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura |
| Long, W. | Centro para el Control del Radón y las Toxinas en el Aire (Estados Unidos de América) |
| Lopes González, F. | Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (Nicaragua) |
| Lorenz, B. | Asociación Nuclear Mundial |
| Louvat, D. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Lund, I. | Autoridad Sueca de Protección Radiológica (Suecia) |
| Magnusson, S. | Instituto Islandés de Protección Radiológica (Islandia) |
| Makarovska, O. | Comité Estatal de Reglamentación Nuclear (Ucrania) |
| Mansoux, H. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Marechal, N. | Comisión Nacional de Energía Nuclear (Brasil) |
| Marengo, M. | Federación Mundial de Medicina y Biología Nucleares |
| Maringer, F. | Laboratorio de Recuento de Radionucleidos de Actividad Baja de Arsenal (Austria) |
| Markkanen, M. | Organismo de Seguridad Radiológica y Nuclear (Finlandia) |
| Martín Calvarro, J. | Consejo de Seguridad Nuclear (España) |
| Martincic, R. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Mason, C. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Massera, G. | Autoridad Regulatoria Nuclear (Argentina) |
| Mayya, Y. | Centro Bhabha de Investigaciones Atómicas (India) |
| McClelland, V. | Departamento de Energía (Estados Unidos de América) |
| McKenna, T. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| McLaughlin, J. | Colegio Universitario de Dublín (Irlanda) |

| | |
|---|---|
| Meghzifene, A. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Merta, A. | Organismo Nacional de Energía Atómica (Polonia) |
| Metcalf, P. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Mirsaidov, U. | Organismo de Seguridad Nuclear y Radiológica (Tayikistán) |
| Miyazaki, S. | Compañía de Energía Eléctrica de Kansai (Japón) |
| Mizumachi, W. | Organización de Seguridad de la Energía Nuclear del Japón (Japón) |
| Mokrani, Z. | Centro de Investigación Nuclear de Argel (Argelia) |
| Mrabit, K. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Mundigl, S. | Comisión Europea |
| Naegele, J. | Comisión Europea |
| Nandakumar, A. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Niu, S. | Organización Internacional del Trabajo |
| Owen, D. | Organización Internacional del Trabajo |
| Parkes, R. | Dirección de Sanidad y Seguridad (Reino Unido) |
| Pather, T. | Organismo Nacional de Reglamentación Nuclear (Sudáfrica) |
| Paynter, R. | Agencia de Protección de la Salud (Reino Unido) |
| Peñalosa, A. | Organización Internacional de Empleadores |
| Perez, M. | Organización Mundial de la Salud |
| Perrin, M. | Autoridad de Seguridad Nuclear (Francia) |
| Petrova, K. | Oficina Estatal de Seguridad Nuclear (República Checa) |
| Philpott, L. | Dirección de Sanidad y Seguridad (Reino Unido) |
| Pinak, M. | Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE |
| Poffijn, A. | Agencia Federal de Control Nuclear (Bélgica) |

| | |
|---|---|
| Purvis, C. | Comisión Canadiense de Seguridad Nuclear (Canadá) |
| Radolic, V. | Universidad Josip Juraj Strossmayer (Croacia) |
| Rannou, A. | Instituto de Radioprotección y Seguridad Nuclear (Francia) |
| Rehani, M. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Ringertz, H. | Sociedad Internacional de Radiología |
| Robinson, I. | Dirección de Sanidad y Seguridad (Reino Unido) |
| Rochedo, E. | Instituto de Radioprotección y Dosimetría (Brasil) |
| Rotaru, I. | Comisión Nacional de Control de Actividades Nucleares (Rumania) |
| Rudjord, A. | Autoridad Noruega de Protección Radiológica (Noruega) |
| Runova, J. | Centro Científico y Tecnológico para Seguridad Nuclear y Radiológica (Federación de Rusia) |
| Ryder, G. | Confederación Sindical Internacional |
| Saint-Pierre, S. | Asociación Nuclear Mundial |
| Sallit, G. | Departamento de Transporte (Reino Unido) |
| Salomon, S. | Agencia Australiana de Protección Radiológica y Seguridad Nuclear (Australia) |
| Sanz Alduan, M. | Consejo de Seguridad Nuclear (España) |
| Schmitt-Hannig, A. | Oficina Federal de Protección Radiológica (Alemania) |
| Sefzig, R. | Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (Alemania) |
| Shannoun, F. | Organización Mundial de la Salud |
| Simeonov, G. | Comisión Europea |
| Sinaga, M. | Organismo de Reglamentación de la Energía Nuclear (Indonesia) |
| Stasiunaitiene, R. | Ministerio de Salud (Lituania) |

| | |
|---|---|
| Stephen, P. | Dirección Nuclear (Reino Unido) |
| Stern, W. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Storrie, R. | Asociación Internacional de Suministradores y Productores de Fuentes |
| Sugier, A. | Instituto de Radioprotección y Seguridad Nuclear (Francia) |
| Suman, H. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Sutej, T. | Ministerio de Salud (Rumania) |
| Svensson, H. | Organización Internacional de Física Médica |
| Syahrir, S. | Agencia Nacional de Energía Nuclear (Indonesia) |
| Tellería, D. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Thomas, G. | Dirección de Sanidad y Seguridad (Reino Unido) |
| Tirmarche, M. | Instituto de Radioprotección y Seguridad Nuclear (Francia) |
| Todorov, N. | Organismo de Regulación Nuclear (Bulgaria) |
| Tokonami, S. | Instituto Nacional de Ciencias Radiológicas (Japón) |
| Tomasek, L. | Instituto Nacional de Protección Radiológica (República Checa) |
| Tonhauser, W. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Ugleveit, F. | Autoridad Noruega de Protección Radiológica (Noruega) |
| Valentin, J. | Comisión Internacional de Protección Radiológica |
| Van der Steen, J. | Nuclear Research and Consultancy Group (Países Bajos) |
| Viktorsson, C. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Wambersie, A. | Comisión Internacional de Unidades y Medidas Radiológicas |
| Wangler, M. | Organismo Internacional de Energía Atómica |

| | |
|---|---|
| Weiss, W. | Oficina Federal de Protección Radiológica (Alemania) |
| Wheatley, J. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Wiklund, A. | Comisión Europea |
| Wirth, E. | Oficina Federal de Protección Radiológica (Alemania) |
| Wood, P. | Sociedad Internacional de Radiógrafos y Tecnólogos Radiológicos |
| Wrixon, A. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Wymer, D. | Organismo Internacional de Energía Atómica |
| Xiao, X. | Instituto de Energía Atómica de China (China) |
| Yonehara, H. | Instituto Nacional de Ciencias Radiológicas (Japón) |
| Zafmanjato, J. | Ministerio de Educación Nacional y de Investigación Científica (Madagascar) |
| Zeeb, H. | Organización Mundial de la Salud |
| Zodiates, T. | Organización Internacional del Trabajo, Confederación Sindical Internacional |
| Zuur, C. | Ministerio de Vivienda, Planificación Espacial y Medio Ambiente (Países Bajos) |

# PEDIDOS DE PUBLICACIONES

En los siguientes países, las publicaciones de pago del OIEA pueden adquirirse a través de los proveedores que se indican a continuación o en las principales librerías locales.

Los pedidos de publicaciones gratuitas deben hacerse directamente al OIEA. Al final de la lista de proveedores se proporcionan los datos de contacto.

## ALEMANIA

***Goethe Buchhandlung Teubig GmbH***
Schweitzer Fachinformationen
Willstätterstrasse 15, 40549 Düsseldorf, ALEMANIA
Teléfono: +49 (0) 211 49 874 015 • Fax: +49 (0) 211 49 874 28
Correo electrónico: kundenbetreuung.goethe@schweitzer-online.de •
Sitio web: http://www.goethebuch.de

## BÉLGICA

***Jean de Lannoy***
Avenue du Roi 202, 1190 Bruselas, BÉLGICA
Teléfono: +32 2 5384 308 • Fax: +32 2 5380 841
Correo electrónico: jean.de.lannoy@euronet.be • Sitio web: http://www.jean-de-lannoy.be

## CANADÁ

***Renouf Publishing Co. Ltd.***
20-1010 Polytek Street, Ottawa, ON K1J 9J1, CANADÁ
Teléfono: +1 613 745 2665 • Fax: +1 643 745 7660
Correo electrónico: order@renoufbooks.com • Sitio web: http://www.renoufbooks.com

***Bernan Associates***
4501 Forbes Blvd., Suite 200, Lanham, MD 20706-4391, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Teléfono: +1 800 865 3457 • Fax: +1 800 865 3450
Correo electrónico: orders@bernan.com • Sitio web: http://www.bernan.com

## ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

***Bernan Associates***
4501 Forbes Blvd., Suite 200, Lanham, MD 20706-4391, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Teléfono: +1 800 865 3457 • Fax: +1 800 865 3450
Correo electrónico: orders@bernan.com • Sitio web: http://www.bernan.com

***Renouf Publishing Co. Ltd.***
812 Proctor Avenue, Ogdensburg, NY 13669-2205, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Teléfono: +1 888 551 7470 • Fax: +1 888 551 7471
Correo electrónico: orders@renoufbooks.com • Sitio web: http://www.renoufbooks.com

## FEDERACIÓN DE RUSIA

***Scientific and Engineering Centre for Nuclear and Radiation Safety***
107140, Moscú, Malaya Krasnoselskaya st. 2/8, bld. 5, FEDERACIÓN DE RUSIA
Teléfono: +7 499 264 00 03 • Fax: +7 499 264 28 59
Correo electrónico: secnrs@secnrs.ru • Sitio web: http://www.secnrs.ru

## FRANCIA

***Form-Edit***
5 rue Janssen, PO Box 25, 75921 París CEDEX, FRANCIA
Teléfono: +33 1 42 01 49 49 • Fax: +33 1 42 01 90 90
Correo electrónico: fabien.boucard@formedit.fr • Sitio web: http://www.formedit.fr

***Lavoisier SAS***
14 rue de Provigny, 94236 Cachan CEDEX, FRANCIA
Teléfono: +33 1 47 40 67 00 • Fax: +33 1 47 40 67 02
Correo electrónico: livres@lavoisier.fr • Sitio web: http://www.lavoisier.fr

***L'Appel du livre***
99 rue de Charonne, 75011 París, FRANCIA
Teléfono: +33 1 43 07 43 43 • Fax: +33 1 43 07 50 80
Correo electrónico: livres@appeldulivre.fr • Sitio web: http://www.appeldulivre.fr

## HUNGRÍA

***Librotrade Ltd., Book Import***
Pesti ut 237. 1173 Budapest, HUNGRÍA
Teléfono: +36 1 254-0-269 • Fax: +36 1 254-0-274
Correo electrónico: books@librotrade.hu • Sitio web: http://www.librotrade.hu

## INDIA

***Allied Publishers***
1st Floor, Dubash House, 15, J.N. Heredi Marg, Ballard Estate, Bombay 400001, INDIA
Teléfono: +91 22 4212 6930/31/69 • Fax: +91 22 2261 7928
Correo electrónico: alliedpl@vsnl.com • Sitio web: http://www.alliedpublishers.com

***Bookwell***
3/79 Nirankari, Delhi 110009, INDIA
Teléfono: +91 11 2760 1283/4536
Correo electrónico: bkwell@nde.vsnl.net.in • Sitio web: http://www.bookwellindia.com/

## ITALIA

***Libreria Scientifica "AEIOU"***
Via Vincenzo Maria Coronelli 6, 20146 Milán, ITALIA
Teléfono: +39 02 48 95 45 52 • Fax: +39 02 48 95 45 48
Correo electrónico: info@libreriaaeiou.eu • Sitio web: http://www.libreriaaeiou.eu/

## JAPÓN

***Maruzen-Yushodo Co., Ltd.***
10-10, Yotsuyasakamachi, Shinjuku-ku, Tokyo 160-0002, JAPÓN
Teléfono: +81 3 4335 9312 • Fax: +81 3 4335 9364
Correo electrónico: bookimport@maruzen.co.jp • Sitio web: http://maruzen.co.jp

## REPÚBLICA CHECA

***Suweco CZ, s.r.o.***
SESTUPNÁ 153/11, 162 00 Praga 6, REPÚBLICA CHECA
Teléfono: +420 242 459 205 • Fax: +420 284 821 646
Correo electrónico: nakup@suweco.cz • Sitio web: http://www.suweco.cz

**Los pedidos de publicaciones, tanto de pago como gratuitas, se pueden enviar directamente a:**

Sección Editorial del OIEA, Dependencia de Mercadotecnia y Venta
Organismo Internacional de Energía Atómica
Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Viena, Austria
Teléfono: +43 1 2600 22529 ó 22530 • Fax: +43 1 2600 29302
Correo electrónico: sales.publications@iaea.org • Sitio web: http://www.iaea.org/books

14-40103

## Seguridad mediante las normas internacionales

***"Los Gobiernos, órganos reguladores y explotadores de todo el mundo deben velar por que los materiales nucleares y las fuentes de radiación se utilicen con fines benéficos y de manera segura y ética. Las normas de seguridad del OIEA están concebidas para facilitar esa tarea, y aliento a todos los Estados Miembros a hacer uso de ellas."***

**Yukiya Amano**
**Director General**

**ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA**
**VIENA**
**ISBN 978–92–0–307915–0**
**ISSN 1020–5837**