

Guía de Seguridad 5.1 (Rev. 1)

**Documentación técnica para solicitar
la autorización de funcionamiento
de las instalaciones radiactivas de
manipulación y almacenamiento
de radionucleidos no encapsulados
(2ª y 3ª categoría)**

Madrid, 22 de junio de 2005

Índice

Prólogo	5
1 Introducción	6
1.1 Objeto	6
1.2 Ámbito de aplicación	6
2 Definiciones	6
3 Elaboración de la documentación técnica	7
Apéndices	17
Apéndice I	17
Apéndice II	18
Apéndice III	24

Prólogo

El Consejo de Seguridad Nuclear publicó, en junio de 1986, la Guía de Seguridad 5.1 “Documentación técnica para solicitar las autorizaciones de construcción y puesta en marcha de las instalaciones de manipulación y almacenamiento de isótopos radiactivos no encapsulados (2ª y 3ª categoría)” con el objeto de facilitar la elaboración de los documentos técnicos que se debían presentar con las solicitudes de autorización de construcción y puesta en marcha de las instalaciones radiactivas destinadas a la manipulación y almacenamiento de isótopos radiactivos no encapsulados.

Como consecuencia de las modificaciones de la legislación que han tenido lugar con la publicación del *Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas*, aprobado por Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, y del *Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes*, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, se ha considerado necesario revisar el contenido de la referida guía para actualizarla y adaptarla a la normativa vigente sobre instalaciones radiactivas.

Las conclusiones alcanzadas con la citada revisión han cristalizado en la publicación de esta nueva versión de la guía que, aunque no tiene carácter obligatorio, contiene orientaciones y recomendaciones para la elaboración de la documentación que debe acompañar a las solicitudes de autorización de funcionamiento de las instalaciones radiactivas de manipulación y almacenamiento de radionucleidos no encapsulados (2ª y 3ª categoría).

Madrid, 22 de junio de 2005

1 Introducción

1.1 Objeto

La presente guía tiene por objeto facilitar la elaboración de la documentación técnica que se debe presentar junto con la solicitud de autorización de funcionamiento de las instalaciones radiactivas con fines científicos, médicos, agrícolas, comerciales o industriales, destinadas a la manipulación y almacenamiento de radionucleidos no encapsulados.

En el caso de autorizaciones de modificación y de cambio de titularidad los documentos de acompañamiento de la solicitud serán aquellos que se vean afectados por los cambios introducidos en la instalación radiactiva y que podrán ser elaborados según las directrices establecidas en esta guía.

1.2 Ámbito de aplicación

Esta guía es aplicable a las instalaciones radiactivas de segunda y tercera categoría en las que se manipulen y almacenen radionucleidos no encapsulados. El contenido de la misma cubre el amplio espectro de este tipo de instalaciones, por lo que el usuario debe adaptarlo a su caso particular.

2 Definiciones

Las definiciones de los términos y conceptos utilizados en la presente Guía de Seguridad se corresponden con las contenidas en los siguientes documentos legales:

- Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear (BOE nº 107, del 04-05-64, artículo segundo), modificada por la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del *Sector Eléctrico* (BOE nº 285, de 28-11-97).
- Ley 15/1980, de 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear (BOE nº 100, del 25-04-80), modificada por la Ley 14/1999, de 4 de mayo, de *Tasas y Precios Públicos por servicios prestados por el Consejo de Seguridad Nuclear* (BOE nº 107, del 05-05-99).
- Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el *Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas* (BOE nº 313, del 31-12-99).

- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el *Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes* (BOE nº 178, del 26-07-01).

3 Elaboración de la documentación técnica

La documentación técnica que, según establece la legislación vigente sobre instalaciones radiactivas, debe presentarse junto con la solicitud de autorización de funcionamiento de una instalación radiactiva de 2ª y 3ª categoría, es la siguiente:

- a) Memoria descriptiva de la instalación.
- b) Estudio de seguridad.
- c) Verificación de la instalación.
- d) Reglamento de funcionamiento. Relación prevista de personal.
- e) Plan de emergencia interior.
- f) Previsiones para la clausura.

Dichos documentos pueden elaborarse siguiendo las recomendaciones que se indican en esta guía, complementados con cuanta información estime conveniente el solicitante.

a) Memoria descriptiva de la instalación

Este documento incluirá la siguiente información:

- a.1. Datos sobre la entidad solicitante (persona física o jurídica que pretende utilizar los radionucleidos que se indican y describen en la solicitud), tipo de autorización solicitada, antecedentes, emplazamiento y categoría de la instalación radiactiva. Para suministrar esta información se recomienda seguir el formulario IR-F-02/R del apéndice II de esta guía.
- a.2. Descripción de las actividades a desarrollar, indicando el campo de aplicación del material radiactivo (medicina, industria, investigación, docencia, etc.) y la tecnología o ciencia de la aplicación.
- a.3. Identificación de los radionucleidos que se manipularán y almacenarán en la instalación. Para suministrar esta información se recomienda seguir el formulario IR-F-03/R

del apéndice II de esta guía. Los radionucleidos se darán con el nombre completo y la actividad deberá corresponder a la máxima que se estima puede existir en cualquier momento en la instalación, ya sea en uso, ya sea en almacenamiento. Si un mismo radionucleido se puede encontrar en más de una forma física o química deberá indicarse.

a.4. Para cada uno de los radionucleidos se especificará el uso a que se destina, indicando los criterios seguidos para su elección.

a.5. Descripción de la instalación, que incluya lo siguiente:

a.5.1. Los planos de construcción de la instalación. Cuando la instalación radiactiva esté ubicada en un edificio destinado también a otros usos, es preciso indicar con claridad los laboratorios, despachos, pasillos u otras dependencias adjuntas y los factores de ocupación de cada una de estas zonas circundantes. Asimismo, es necesario señalar todas las dependencias de la instalación donde se almacenen o manipulen los radionucleidos y los residuos radiactivos que puedan existir y sus servicios conexos, tales como dependencias para pacientes, laboratorios de investigación, salas de medida, etc.

a.5.2. Descripción de los materiales de construcción y tipos de recubrimiento aplicados a suelos, techos, paredes, mesas, poyatas y bandejas de trabajo, con el fin de determinar si será fácil proceder a su descontaminación, en el caso de que sea necesario. Si puede demostrarse que la contaminación es muy improbable, tal requisito puede obviarse. Asimismo, se describirá el tipo de uniones de paramentos.

a.5.3. Los blindajes biológicos, de ser necesarios, tanto los permanentes como los móviles, han de describirse con la máxima precisión indicando los espesores de los materiales empleados, sus densidades y propiedades fundamentales, formas geométricas y, en su caso, procedimientos de fabricación.

Igualmente, se incluirá una descripción de los dispositivos utilizados para el manejo a distancia de los radionucleidos, si procede.

a.5.4. Descripción de las características constructivas del lugar y dispositivos de almacenamiento de los radionucleidos. Se prestará especial atención a los medios y dispositivos técnicos de que se dispone para controlar el acceso al material radiactivo, tales como cerraduras o enclavamientos.

- a.5.5. Diagramas y planos constructivos de todos los sistemas generales y específicos (sistema eléctrico, red de desagüe, sistemas contra incendios, etc.), especialmente del de ventilación, señalando los factores fundamentales de todos los componentes del mismo, tales como tipo, eficacia y capacidad de los filtros, así como de las características de su funcionamiento (continuo o intermitente), señalando los equipos de medida tales como manómetros. En caso de que no se prevea instalar sistema de ventilación, se demostrará que no es necesario.
- a.5.6. Descripción de la clasificación de las distintas zonas de trabajo de la instalación, de acuerdo con la legislación vigente sobre protección contra radiaciones ionizantes.
- a.6. Gestión de los residuos radiactivos, incluyendo lo siguiente:
 - a.6.1. Descripción de los procedimientos y sistemas para el almacenamiento, vigilancia, manipulación y control seguidos en la gestión de los residuos radiactivos sólidos, líquidos y gaseosos.
 - a.6.2. Los diagramas, detalles técnicos y demás datos pertinentes sobre cada uno de los sistemas utilizados a que se hace referencia en el punto anterior.
 - a.6.3. A la vista de los radionucleidos a utilizar y de las futuras actividades máximas de que dispondrá la instalación se hará una previsión, lo más realista posible, de los residuos radiactivos sólidos, líquidos y gaseosos producidos anualmente, indicando la cantidad y el estado físico de los evacuados al medio ambiente, así como de los almacenados a corto y medio plazo. Para suministrar esta información se recomienda seguir los formularios IR-F-04/R, IR-F-05/R e IR-F-06/R del apéndice II de esta guía. En todos los casos las estimaciones han de referirse a cada uno de los radionucleidos que se manipulen y a sus productos de desintegración.

La gestión de los materiales residuales sólidos debe hacerse de conformidad con la Orden ECO/1449/2003, de 21 de mayo, y se recomienda seguir la Guía de Seguridad del CSN GS-9.2 *Gestión de materiales residuales sólidos con contenido radiactivo generados en instalaciones radiactivas*. La referida guía presenta una metodología para llevar a cabo dicha gestión.

- a.7. Identificación de los instrumentos de medida de las radiaciones, fijos o portátiles, de que se dispone, indicando su uso principal, tal como vigilancia de niveles de radiación y contaminación en procesos o zonas. En todo caso, se indicará si los sistemas actúan sobre enclavamientos y si disponen, o no, de niveles de alarma incorporados. Asimismo se adjuntará el folleto con las características técnicas de cada instrumento. Los datos mínimos que conviene suministrar se recogen en el formulario IR-F-07/R del apéndice II de esta guía.
- a.8. Identificación de la metodología (dosimetría individual o de área) utilizada para estimar las dosis de los trabajadores expuestos de la instalación considerando la clasificación de los mismos, de acuerdo con la legislación vigente sobre protección contra radiaciones ionizantes. En el caso de riesgo de contaminación interna, se detallarán las medidas o análisis pertinentes que se realizarán para evaluar las dosis correspondientes.

Se identificará el Servicio de Dosimetría Personal autorizado por el Consejo de Seguridad Nuclear que efectuará la dosimetría individual, tanto externa como interna.

- a.9. Se indicará cómo se llevará a cabo la vigilancia sanitaria de los trabajadores expuestos. Dicha vigilancia se basará en los principios generales de Medicina del Trabajo y en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre *Prevención de Riesgos Laborales*.
- a.10. Se indicará si se va a disponer de un servicio o unidad técnica de protección radiológica, propio o contratado. En este último caso, se indicará el nombre y dirección.

b) Estudio de seguridad

Este documento incluirá la siguiente información:

- b.1. Descripción, para cada tipo de manipulación, de los radionucleidos, la actividad máxima, el estado y forma (por ejemplo: forma pulverulenta, compacta, en solución, etc.) y el tipo de operación (dilución, toma de muestra, suministro oral, inyección, recuento, etc.). Asimismo se efectuará una estimación del riesgo radiológico asociado a cada tipo de manipulación.

- b.2. Justificación de la idoneidad de los medios empleados para mitigar las consecuencias radiológicas derivadas del funcionamiento normal de la instalación, según se indica a continuación:

b.2.1. Sistemas de confinamiento

Se especificará si las manipulaciones se realizarán, o no, en el interior de sistemas cerrados con manipulación remota, en vitrinas con tiro natural o forzado, en naves o en laboratorios. Se justificará, también, que en el sistema de ventilación no haya posibilidad de presentarse situaciones de reflujos de aire contaminado a zonas limpias.

Asimismo se justificará la idoneidad de los procedimientos de que se dispone para evitar la dispersión del material radiactivo en los posibles derrames.

b.2.2. Sistemas de retención

Se justificará la existencia, o no, de filtros, materias absorbentes o adsorbentes o dispositivos análogos.

b.2.3. Sistemas de atenuación de la radiación ionizante

Se demostrará la idoneidad de los blindajes biológicos, tanto permanentes como móviles, detallando los cálculos o verificaciones experimentales realizados.

b.2.4. Sistemas de descontaminación

Se justificará que los medios y procedimientos de descontaminación del personal, superficies de trabajo y equipos son adecuados.

b.2.5. Sistemas de tratamiento y recogida de residuos

Se justificará la idoneidad de los sistemas empleados para el tratamiento y la recogida de residuos radiactivos.

- b.3. Se estimarán las dosis que recibirán los trabajadores expuestos en las operaciones más significativas, desde el punto de vista del riesgo radiológico, indicando los valores para

las zonas del cuerpo más expuestas y, en función de su frecuencia, se hará una estimación de las dosis anuales que recibirán como consecuencia del funcionamiento normal de la instalación. Asimismo se efectuará la evaluación y el análisis de los riesgos para los miembros del público.

La clasificación del personal será justificada en función de las dosis anuales estimadas. La clasificación de zonas de trabajo y la señalización se harán sobre la base de los niveles de dosis estimados en el lugar de trabajo.

b.4. En relación con las posibles situaciones de anormalidad que puedan darse en la instalación, se facilitará la siguiente información:

- Identificación de los incidentes previsibles durante el funcionamiento normal (accidentes de alta probabilidad, pero que implican poco daño, tales como derrames, escapes, etc.) y estimación de sus consecuencias radiológicas mediante cálculos simples que, en todo caso, serán conservadores, teniendo en cuenta la actividad liberada y la contaminación producida.

Para el caso de la determinación de la contaminación interna, es conveniente seguir las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) sobre la materia.

- Identificación de los accidentes radiológicos graves posibles y estimación de las dosis en cada uno de ellos. En especial, se tendrá en cuenta el caso de incendio generalizado o local. Dichas estimaciones se harán, de forma conservadora, para los trabajadores expuestos y para miembros del público, cuando proceda.

b.5. Se describirá y justificará la idoneidad de las medidas adoptadas para prevenir la ocurrencia de los incidentes o accidentes estimados, así como para mitigar sus consecuencias. En el caso de incendio, se indicará si hay en la instalación o en sus alrededores más próximos sustancias combustibles o explosivas que puedan ser causa de incendios o explosiones, con repercusiones radiológicas, señalando el impacto de dichas sustancias, estimado cualitativa o cuantitativamente, si se dispone de datos. Asimismo, se justificará la idoneidad de los sistemas de prevención y lucha contra incendios descritos de acuerdo con el punto a.5.5 de esta guía.

c) Verificación de la instalación

Este documento comprenderá las verificaciones periódicas previstas de:

c.1. Material radiactivo

Desde que el material radiactivo llega a la instalación hasta que sale de ella como residuo radiactivo debe encontrarse bajo estricto control, verificando la ausencia de contaminación significativa y los niveles de radiación, como mínimo, en el momento de la recepción y salida del mismo.

Para suministrar la información mínima sobre los procedimientos de estas verificaciones, puede seguirse el formulario IR-F-08/R del apéndice III de esta guía. En algunos casos será necesario llevar a cabo otro tipo de verificaciones, tales como las de identificación del radionucleido y de su actividad, forma física o química, etc., lo que, en todo caso, se señalará.

c.2. Sistemas de seguridad

La seguridad de una instalación reside, en gran medida, en las distintas verificaciones a realizar en equipos y sistemas. Por ejemplo, será necesario comprobar periódicamente la capacidad del sistema de ventilación, en lo que se refiere a caudales, depresiones, velocidad del aire y renovaciones/hora en los lugares donde se manejan los materiales radiactivos, y el estado (grado de colmatación) y la eficiencia de los filtros situados en dicho sistema. Además, se verificarán los sistemas de retención, tratamiento y evacuación de residuos radiactivos, alarmas, sistemas de prevención y lucha contra incendios, etc.

Para suministrar la información mínima sobre los procedimientos de las verificaciones, se puede seguir el formulario IR-F-09/R del apéndice III de esta guía.

c.3. Blindajes biológicos

Para suministrar la información mínima sobre los procedimientos de estas verificaciones puede seguirse el formulario IR-F-10 del apéndice III de esta guía.

c.4. Equipos e instrumentos para la medida de las radiaciones ionizantes

Los equipos e instrumentos para la medida de las radiaciones ionizantes, tanto los fijos como los portátiles, han de someterse a verificaciones y calibraciones periódicas en un laboratorio legalmente acreditado. Se establecerá un programa de calibraciones y verificaciones teniendo en cuenta aspectos como recomendaciones del fabricante, reco-

mendaciones del laboratorio de calibración que efectúe las mismas, resultados de las verificaciones periódicas, amplitud y severidad de uso, condiciones ambientales, exactitud buscada en la medida, etc., debiendo prevalecer entre todos los criterios aplicados las recomendaciones del laboratorio de calibración que efectúe las mismas. Para el establecimiento de este programa se podrá tomar como base las recomendaciones contenidas en la norma UNE-EN ISO 10012.

d) Reglamento de funcionamiento. Relación prevista de personal

Este documento incluirá la siguiente información:

- d.1. Relación de todos los trabajadores expuestos que hayan de trabajar en la instalación radiactiva y la organización prevista, definiendo las responsabilidades que correspondan a cada puesto de trabajo, de modo que se pueda establecer una línea inequívoca de autoridad y de responsabilidad tanto en condiciones normales de operación como en caso de emergencia.
- d.2. Previsiones sobre formación en protección radiológica de los trabajadores expuestos y licencias (supervisor y/o operador) de la instalación.
- d.3. Clasificación prevista para los trabajadores expuestos, dentro del marco establecido en la legislación vigente sobre protección contra radiaciones ionizantes, indicando los procedimientos para el mantenimiento actualizado de la misma.
- d.4. Manual de protección radiológica, en el que figuren las medidas a adoptar para la vigilancia y el control tanto de los trabajadores expuestos de la instalación, como del público afectado por la misma, de forma que las dosis a recibir por el personal sean tan bajas como sea posible y siempre por debajo de los límites reglamentados. Como mínimo, se indicará lo referente a clasificación de las zonas de trabajo y reglamentación del acceso, tipo de dosimetría a utilizar en cada puesto de trabajo, tratamiento del personal herido o contaminado, métodos y medidas de descontaminación y equipos de protección personal (guantes, cajas, monos, máscaras, etc.), a utilizar en cada puesto de trabajo.
- d.5. Descripción de los procedimientos particulares de cada una de las actividades a realizar en la instalación, relativos a operaciones de recepción y control de material radiactivo para impedir el acceso a él de personal no autorizado, transporte y movimiento del material radiactivo dentro de la instalación, control de aquellos pacientes sometidos a tratamiento con radiofármacos, en los casos que proceda, anotaciones en

el diario de operación, custodia y registro de documentos, etc. Todas las instrucciones han de ser breves, claras y completas.

e) Plan de emergencia interior

Este documento incluirá la siguiente información:

- e.1. Del estudio de seguridad se deducirá el tipo de accidentes previsibles con posibles consecuencias radiológicas que aquí deberán identificarse con precisión.
- e.2. Línea de autoridad y responsabilidad del personal de la instalación, que ha de quedar inequívocamente establecida, a fin de evitar que los aspectos fundamentales del plan queden comprometidos por la ausencia de personas responsables en la emergencia. Para ello tal línea de autoridad y responsabilidad debe asignarse a los cargos o misiones delegadas indicando los procedimientos para su actualización (p.ej. simulacros).

Se ha de prever que la autoridad y responsabilidad se modifique, a medida que transcurra la emergencia, al personarse en el lugar cargos superiores en la línea jerárquica, a quienes, una vez oídas las opiniones técnicas, corresponderán las decisiones; transmisión que ha de estar claramente establecida en el documento, de modo que en ningún momento exista duda de a quién corresponde la autoridad y responsabilidad.

- e.3. Las medidas a tomar para cada uno de los accidentes previsibles, entre las que habrá que contemplar:
 - Declaración de emergencia a la vista del análisis de la situación y notificación de la misma, si procede, a todo el personal potencialmente afectado, a los servicios de asistencia, al CSN y a las demás autoridades que hayan de intervenir en ella.
 - Asistencia y control del personal posiblemente afectado por irradiación externa o por contaminación. A tal fin se recomienda seguir la Guía de Seguridad del CSN GS-7.5 Rev. 1 *Actuaciones a seguir en caso de personas que hayan sufrido un accidente radiológico*.
 - Medidas de confinamiento de la contaminación y medidas a tomar para evitar la dispersión del material radiactivo.
 - Notificaciones de sobreexposiciones, de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente sobre protección contra radiaciones ionizantes.

- Descontaminación de las zonas afectadas.
 - Elaboración de un informe completo sobre el accidente para su transmisión a las autoridades.
- e.4. Identificación de los datos que deben recogerse, relativos a la emergencia, para ser transmitidos al CSN y a otros organismos competentes. Entre estos datos deberá figurar la fecha y hora en que se produzca el accidente, las personas presentes en el momento de producirse, el personal de intervención en la emergencia, los resultados de los análisis y exámenes médicos de las personas afectadas, la duración de la exposición y los niveles de radiación y de contaminación originados y el control de los residuos provocados.

Para llevar a la práctica todo esto se recomienda seguir los criterios para notificación de sucesos conforme a las disposiciones establecidas por el Consejo de Seguridad Nuclear al respecto.

- e.5. Además, se establecerán las actuaciones previstas por el titular para prestar su ayuda en las intervenciones de protección en el exterior de la instalación, de acuerdo con los planes de emergencia exterior que establezcan las autoridades competentes.

f) Previsiones para la clausura

Este documento incluirá información acerca de la forma en que se llevarán a cabo las operaciones relacionadas con la clausura de la instalación, para garantizar la misma en condiciones de seguridad radiológica:

- Destino del material radiactivo y de los residuos radiactivos almacenados.
- Control de los niveles de radiación y contaminación de las distintas dependencias, zonas y superficies de trabajo.
- Medidas de protección radiológica que se adoptarán para el desmantelamiento.

Asimismo se incluirán las previsiones del titular para la cobertura económica de todas las operaciones ligadas a la clausura de la instalación radiactiva.

Finalmente, el usuario puede completar la información técnica incluyendo el importe de la instalación. Para suministrar esta información se recomienda seguir el formulario IR-F-01/R del apéndice I de esta guía.

Apéndices

Apéndice I

FORMULARIO IR-F-01/R

Instalación radiactiva (Uso y almacenamiento de radionucleidos no encapsulados)			
Categoría: Segunda ☐ Tercera ☐			
Denominación:			
Emplazamiento:			
DNI o CIF	Titular: Apellidos y Nombre o Razón Social		Teléfono
Domicilio Social	Municipio	Provincia	C.P.

Importe total de la instalación	
Coste previsto	€
Coste real	€
Desglose	
– Terrenos o locales y obra civil	€
– Equipos o materiales radiactivos	€
– Aparatos de medidas de radiaciones	€
– Sistemas auxiliares	€
– Otros (varios)	€

Apéndice II

Formularios para el documento “Memoria descriptiva de la instalación”

FORMULARIO IR-F-02/R

De las casillas en blanco se marcará con una cruz la que proceda.

Solicitud			
Entidad solicitante:			
• Nombre: • Domicilio social: • Provincia: • Teléfono:			
Tipo de autorización solicitada:			
Funcionamiento	☐		
Modificación	☐		
Cambio titularidad	☐		
Antecedentes			
a) Autorización anterior:			
• Tipo: • Concedida por: • Fecha: • Referencia:			
b) ¿Está en funcionamiento la instalación? (Táchese la casilla que no proceda)	<table border="1"><tr><td>SÍ</td><td>NO</td></tr></table>	SÍ	NO
SÍ	NO		
Emplazamiento de la instalación			
• Autonomía: • Provincia: • Localidad: • Dirección: • Ubicación:			
Categoría de la instalación: (Anexo I del Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas. Real Decreto 1836/1999. BOE 31-12-1999)			
Segunda	☐		
Tercera	☐		

FORMULARIO IR-F-03/R

Identificación de los radionucleidos no encapsulados

Nº orden	Radionucleido*	Número másico	Actividad (MBq)	Forma química	Forma física	Uso previsto

* Nombre completo

FORMULARIO IR-F-04/R

Generación y gestión de materiales residuales sólidos con contenido radiactivo

Radionucleido contaminante	Tipo de operación	Actividad inicial a manipular (Bq)	Concentración de actividad del material contaminado (kBq/kg)	Periodo de semidesintegración	Tiempo previsto de almacenamiento	Residuo final		Gestión del residuo (1)	Frecuencia anual de la operación (2)
						Actividad por unidad de masa (kBq/kg)	Cantidad de material a evacuar (kg)		

(1) Indicar si el material residual será evacuado como residuo convencional o como residuo radiactivo por una entidad autorizada para tal fin.

(2) Indicar un valor medio estimado del número de veces que se realizará en un año cada operación.

FORMULARIO IR-F-05/R

Generación y gestión de residuos radiactivos líquidos

Radionucleido contaminante	Periodo de semidesintegración	Tipo de operación	Actividad inicial a manipular (Bq)	Tipo de residuo líquido generado (1)		Residuo final			Gestión del residuo (2)	Frecuencia anual de la operación (3)
				Miscible en agua	Inmiscible en agua	Volumen (m³)	Actividad por unidad de volumen (Bq/m³)	Actividad total anual (Bq/año)		

(1) Indicar el tipo de residuo líquido generado, situándolo en la columna que le corresponda, según su miscibilidad o no en agua. En caso de líquidos de centelleo, expresar "Líquido de centelleo".

(2) Indicar si se realizará: EVACUACIÓN AUTOMÁTICA (EA), EVACUACIÓN MANUAL (EM), ALMACENAMIENTO (A)...

(3) Indicar un valor medio estimado del número de veces que se realizará en un año cada operación.

FORMULARIO IR-F-06/R

Generación y gestión de residuos radiactivos gaseosos

Radionucleido contaminante	Tipo de operación	Actividad inicial a manipular (Bq)	Origen del residuo			Volumen del recinto de manipulación (m³)	Residuo final		Límite derivado de concentración en aire (Bq/m³)	Gestión del residuo (1)	Frecuencia anual de la operación (2)
			Por volatilización	Producto secundario de R. química	Escape durante manipulación de gas radiactivo		Actividad global (Bq)	Concentración de actividad en el recinto (Bq/m³)			

(1) Indicar si el residuo gaseoso será evacuado directamente a la atmósfera, será retenido en filtros, etc.
(2) Indicar un valor medio estimado del número de veces que se realizará en un año.

FORMULARIO IR-F-07/R

Instrumentos de detección y medida de las radiaciones

Tipo de instrumento (Sistema de detección)	Número de sistemas	Radiación que se detecta y rango energético	Intervalo de medida (Sv/h), (c/s), (Gy/h), etc.	Densidad superficial de la ventana (mg/cm ²)	Uso (vigilancia, proceso, etc.)

Apéndice III

Formularios para el documento “Verificación de la instalación”

FORMULARIO IR-F-08/R

Verificación del material radiactivo

Lugar	Método	Instrumento de medida	Sensibilidad y límite de detección	Criterio de aceptación	Frecuencia

FORMULARIO IR-F-09/R

Verificación de los distintos sistemas de seguridad

(Ventilación, residuos, alarmas, incendios, etc.)

Sistema	Tipo de verificación	Método	Criterio de aceptación	Frecuencia

FORMULARIO IR-F-10/R

Verificación de los blindajes

Blindaje y punto de medida	Instrumento utilizado	Sensibilidad	Criterio aceptación	Frecuencia

Colección Guías de Seguridad

1. Reactores de potencia y centrales nucleares

1.1 Cualificaciones para la obtención y uso de licencias de personal de operación en centrales nucleares.

CSN, 1986 (16 págs.) ISBN 84-87275-31-1. Referencia: GSG-01.01.

1.2 Modelo dosimétrico en emergencia nuclear.

CSN, 1990 (24 págs.) ISBN 84-87275-48-6. Referencia: GSG-01.02.

1.3 Plan de emergencia en centrales nucleares.

CSN, 1987 (16 págs.) ISBN 84-87275-44-3. Referencia: GSG-01.03.

1.4 Control y vigilancia radiológica de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por centrales nucleares.

CSN, 1988 (16 págs.) ISBN 84-87275-25-7. Referencia: GSG-01.04.

1.5 Documentación sobre actividades de recarga en centrales nucleares de agua ligera.

CSN, 1990 (Rev. 1, 2004) (48 págs.) ISBN 84-87275-35-4. Referencia: GSG-01.05.

1.6 Sucesos notificables en centrales nucleares en explotación.

CSN, 1990 (24 págs.) ISBN 84-87275-47-8. Referencia: GSG-01.06.

1.7 Información a remitir al CSN por los titulares sobre la explotación de las centrales nucleares.

CSN, 1997 (Rev. 1, 2004) (70 págs.) ISBN 84-87275-67-2. Referencia: GSG-01.07.

1.9 Simulacros y ejercicios de emergencia en centrales nucleares.

CSN, 1996 (16 págs.) ISBN 84-87275-65-6. Referencia: GSG-01.09.

1.10 Revisiones periódicas de la seguridad de las centrales nucleares.

CSN, 1996 (12 págs.) ISBN 84-87275-60-5. Referencia: GSG-01.10.

1.11 Modificaciones de diseño en centrales nucleares.

CSN, 2002 (48 págs.) ISBN 84-95341-36-0. Referencia: GSG-01.11.

1.12 Aplicación práctica de la optimización de la protección radiológica en la explotación de las centrales nucleares.

CSN, 1999 (32 págs.) ISBN 84-87275-83-4. Referencia: GSG-01.12.

1.13 Contenido de los reglamentos de funcionamiento de las centrales nucleares.

CSN, 2000 (20 págs.) ISBN 84-95341-18-2. Referencia: GSG-01.13.

1.14 Criterios para la realización de aplicaciones de los Análisis Probabilistas de Seguridad.

CSN, 2001 (44 págs.) ISBN 84-95341-28-X. Referencia: GSG-01.14.

1.15 Actualización y mantenimiento de los Análisis Probabilistas de Seguridad.

CSN, 2004 (38 págs.). Referencia: GSG-01.15

2. Reactores de investigación y conjuntos subcríticos

3. Instalaciones del ciclo del combustible

4. Vigilancia radiológica ambiental

4.1 Diseño y desarrollo del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental para centrales nucleares. CSN, 1993 (24 págs.) ISBN 84-87275-56-7. Referencia: GSG-04.01.

5. Instalaciones y aparatos radiactivos

5.1 Documentación técnica para solicitar la autorización de funcionamiento de las instalaciones radiactivas de manipulación y almacenamiento de radionucleidos no encapsulados (2.^a y 3.^a categoría). CSN, 1986 (Rev. 1, 2005) (32 págs.). Referencia: GSG-05.01.

5.2 Documentación técnica para solicitar autorización de las instalaciones de manipulación y almacenamiento de fuentes encapsuladas (2.^a y 3.^a categoría). CSN, 1986 (Rev. 1, 2005) (28 págs.). Referencia: GSG-05.02.

5.3 Control de la hermeticidad de fuentes radiactivas encapsuladas. CSN, 1987 (12 págs.) ISBN 84-87275-26-5. Referencia: GSG-05.03.

5.5 Documentación técnica para solicitar autorización de construcción y puesta en marcha de las instalaciones de radioterapia. CSN, 1988 (28 págs.) ISBN 84-87275-37-0. Referencia: GSG-05.05.

5.6 Cualificaciones para la obtención y uso de licencias de personal de operación de instalaciones radiactivas. CSN, 1988 (20 págs.) ISBN 84-87275-30-3. Referencia: GSG-05.06.

5.7 Documentación técnica necesaria para solicitar autorización de puesta en marcha de las instalaciones de rayos X para radiodiagnóstico. CSN, 1988 (16 págs.) ISBN 84-87275-34-6. Referencia: GSG-05.07.
Anulada^(*).

5.8 Bases para elaborar la información relativa a la explotación de instalaciones radiactivas. CSN, 1988 (12 págs.) ISBN 84-87275-24-9. Referencia: GSG-05.08.

5.9 Documentación para solicitar la autorización e inscripción de empresas de venta y asistencia técnica de equipos de rayos X. CSN, 1998 (20 págs.) ISBN 84-87275-85-0. Referencia: GSG-05.09.

5.10 Documentación técnica para solicitar autorización de instalaciones de rayos X con fines industriales. CSN, 1988 (20 págs.) ISBN 84-87275-36-2. Referencia: GSG-05.10.

5.11 Aspectos técnicos de seguridad y protección radiológica de instalaciones médicas de rayos X para diagnóstico. CSN, 1990 (28 págs.) ISBN 84-87275-20-6. Referencia: GSG-05.11.

5.12 Homologación de cursos de formación de supervisores y operadores de instalaciones radiactivas. CSN, 1998 (64 págs.) ISBN 84-87275-81-8. Referencia: GSG-05.12.

5.14 Seguridad y protección radiológica de las instalaciones radiactivas de gammagrafía industrial. CSN, 1999 (64 págs.) ISBN 84-87275-91-5. Referencia: GSG-05.14.

^(*) Esta guía ha quedado sin validez al entrar en vigor, el 4 de mayo de 1992, el Real Decreto sobre instalación y autorización de los equipos de rayos X con fines de diagnóstico médico.

5.15 Documentación técnica para solicitar aprobación de tipo de aparato radiactivo.
CSN, 2001 (24 págs.) ISBN 84-95341-33-6. Referencia: GSG-05.15.

5.16 Documentación técnica para solicitar autorización de funcionamiento de las instalaciones radiactivas constituidas por equipos para el control de procesos industriales.
CSN, 2001 (32 págs.) ISBN 84-95341-29-8. Referencia: GSG-05.16.

6. Transporte de materiales radiactivos

6.1 Garantía de calidad en el transporte de sustancias radiactivas
CSN, 2002 (32 págs.) ISBN 84-95341-37-9. Referencia: GSG-06.01.

6.2 Programa de protección radiológica aplicable al transporte de materiales radiactivos
CSN, 2003 (52 págs.) ISBN 84-95341-39-5. Referencia: GSG-06.02.

6.3 Instrucciones escritas de emergencia aplicables al transporte de materiales radiactivos por carretera.
CSN, 2004 (28 págs.). Referencia: GSG-06.03.

7. Protección radiológica

7.1 Requisitos técnico-administrativos para los servicios de dosimetría personal individual.
CSN, 1985 (12 págs.) ISBN 84-87275-46-X. Referencia: GSG-07.01.

7.2 Cualificaciones para obtener el reconocimiento de experto en protección contra las radiaciones ionizantes para responsabilizarse del correspondiente servicio o unidad técnica.
CSN, 1986 (8 págs.) ISBN 84-87275-29-X. Referencia: GSG-07.02.
Anulada^(*).

7.3 Bases para el establecimiento de los servicios o unidades técnicas de protección radiológica.
CSN, 1987. (Rev. 1, 1998) (36 págs.) ISBN 84-87275-88-5. Referencia: GSG-07.03.

7.4 Bases para la vigilancia médica de los trabajadores expuestos a la radiaciones ionizantes.
CSN, 1986 (Rev. 2, 1998) (36 págs.) ISBN 84-87275-86-9. Referencia: GSG-07.04.
Anulada^(**).

7.5 Actuaciones a seguir en caso de personas que hayan sufrido un accidente radiológico.
CSN, 1989 (Rev. 1, 2005) (50 págs.). Referencia: GSG-07.05.

7.6 Contenido de los manuales de protección radiológica de instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas del ciclo del combustible nuclear.
CSN, 1992 (16 págs.) ISBN 84-87275-49-4. Referencia: GSG-07.06.

7.7 Control radiológico del agua de bebida.
CSN, 1990 (Rev. 1, 1994) (16 págs.) ISBN 84-87275-27-3. Referencia: GSG-07.07.

^(*) Esta guía ha sido anulada al sustituirse por la instrucción del CSN IS-03 (BOE 12-12-2002).

^(**) Anulada por haber aprobado el Ministerio de Sanidad y Consumo un protocolo para la vigilancia médica de los trabajadores profesionalmente expuestos.

8. Protección física

8.1 Protección física de los materiales nucleares y en instalaciones radiactivas.

CSN, 2000 (32 págs.) ISBN 84-95341-14-X. Referencia GSG-08.01.

9. Gestión de residuos

9.1 Control del proceso de solidificación de residuos radiactivos de media y baja actividad.

CSN, 1991 (16 págs.) ISBN 84-87275-28-1. Referencia: GSG-09.01.

9.2 Gestión de materiales residuales sólidos con contenido radiactivo generados en instalaciones radiactivas.

CSN, 2001 (28 págs.) ISBN 84-95341-34-4. Referencia: GSG-09.02.

10. Varios

10.1 Guía básica de garantía de calidad para instalaciones nucleares.

CSN, 1985 (Rev. 2, 1999) (16 págs.) ISBN 84-87275-84-2. Referencia: GSG-10.01.

10.2 Sistema de documentación sometida a programas de garantía de calidad en instalaciones nucleares.

CSN, 1986 (Rev. 1, 2002) (20 págs.) ISBN 84-95341-35-2. Referencia: GSG-10.02.

10.3 Auditorías de garantía de calidad.

CSN, 1986 (Rev. 1, 2001) (24 págs.) ISBN 84-95341-32-8. Referencia: GSG-10.03.

10.4. Garantía de calidad para la puesta en servicio de instalaciones nucleares.

CSN, 1987 (8 págs.) ISBN 84-87275-39-7. Referencia: GSG-10.04.

10.5 Garantía de calidad de procesos, pruebas e inspecciones de instalaciones nucleares.

CSN, 1987 (Rev. 1, 1999) (24 págs.) ISBN 84-95341-06-9. Referencia: GSG-10.05.

10.6 Garantía de calidad en el diseño de instalaciones nucleares.

CSN, 1987 (Rev. 1, 2002) (16 págs.) ISBN 84-95341-38-7. Referencia: GSG-10.06.

10.7 Garantía de calidad en instalaciones nucleares en explotación.

CSN, 1988 (Rev. 1, 2000) (20 págs.) ISBN 84-95341-17-4. Revisión: GSG-10.07.

10.8 Garantía de calidad para la gestión de elementos y servicios para instalaciones nucleares.

CSN, 1988 (Rev. 1, 2001) (24 págs.) ISBN 84-87275-42-7. Referencia: GSG-10.08.

10.9 Garantía de calidad de las aplicaciones informáticas relacionadas con la seguridad de las instalaciones nucleares.

CSN, 1998 (20 págs.) ISBN 84-87275-92-3. Referencia: GSG-10.09.

10.10 Cualificación y certificación de personal que realiza ensayos no destructivos.

CSN, 2000 (20 págs.) ISBN 84-95341-13-1. Referencia: GSG: 10.10.

10.11 Garantía de calidad en instalaciones radiactivas de primera categoría

CSN, 2001 (16 págs.) ISBN 84-95341-25-5. Referencia: GSG-10.11.

10.12 Control radiológico de actividades de recuperación y reciclado de chatarras.

CSN, 2003 (36 págs.) ISBN 84-95341-40-9. Referencia: GSG: 10.12.

10.13 Garantía de calidad para el desmantelamiento y clausura de instalaciones nucleares.

CSN, 2004 (28 págs.). Referencia: GSG: 10.13.

Las guías de seguridad contienen los métodos recomendados por el CSN, desde el punto de vista de la seguridad nuclear y protección radiológica, y su finalidad es orientar y facilitar a los usuarios la aplicación de la reglamentación nuclear española. Estas guías no son de obligado cumplimiento, pudiendo el usuario seguir métodos y soluciones diferentes a los contenidos en las mismas, siempre que estén debidamente justificados.

Los comentarios y sugerencias que puedan mejorar el contenido de estas guías se considerarán en las revisiones sucesivas.

La correspondencia debe dirigirse a la Oficina de Normas Técnicas y los pedidos al Servicio de Publicaciones. Consejo de Seguridad Nuclear, C/ Justo Dorado, 11, 28040-Madrid.