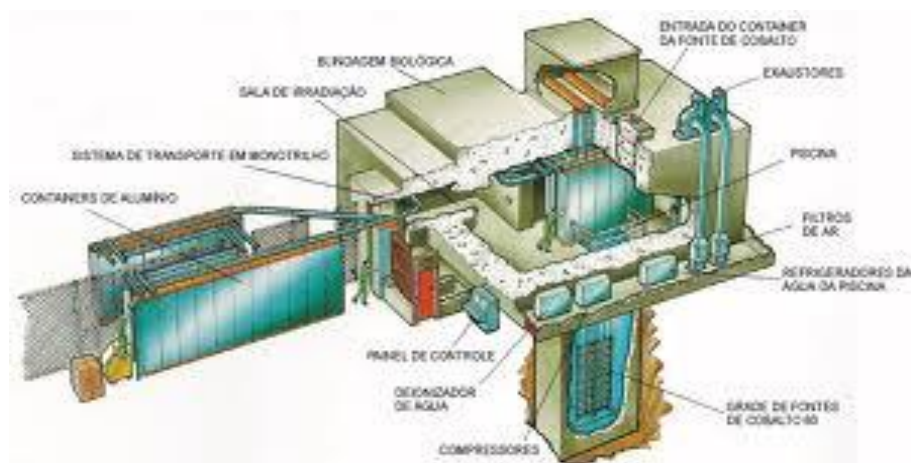


# *Guía para autorización e inspección: Irradiadores*



**OIEA – RLA/9/064 – ATS 1**

**Julio 2011**

## Índice

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>EVALUACIÓN DE SOLICITUD PARA AUTORIZACIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>II.1.</b>	<b>DATOS GENERALES</b> .....	<b>5</b>
	DATOS DE LA INSTITUCIÓN .....	5
	PERSONAL.....	5
	FUENTES DE RADIACIÓN .....	6
	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	6
<b>II.2.</b>	<b>SISTEMA DE GESTIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>II.3.</b>	<b>EVALUACIÓN DE SEGURIDAD</b> .....	<b>8</b>
<b>II.4.</b>	<b>EXPOSICIÓN OCUPACIONAL</b> .....	<b>9</b>
	RESPONSABILIDADES DE LOS EMPLEADORES, TITULARES Y TRABAJADORES Y COOPERACIÓN ENTRE ELLOS .....	9
	PROGRAMA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA .....	11
	VIGILANCIA RADIOLÓGICA Y EVALUACIÓN DE DOSIS.....	13
	INFORMACIÓN, CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO .....	15
	CONDICIONES DE SERVICIO .....	17
	CONDICIONES ESPECIALES .....	17
<b>II.5.</b>	<b>EXPOSICIÓN DEL PÚBLICO</b> .....	<b>17</b>
	PROGRAMA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA.....	17
<b>II.6.</b>	<b>GESTIÓN DE FUENTES SELLADAS EN DESUSO</b> .....	<b>18</b>
<b>II.7.</b>	<b>GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS</b> .....	<b>18</b>
<b>II.8.</b>	<b>REQUISITOS ESPECÍFICOS DE IRRADIADOR INDUSTRIAL</b> .....	<b>19</b>
	INSTALACIÓN DE IRRADIADOR INDUSTRIAL .....	19
	PANEL DE CONTROL DEL IRRADIADOR .....	20
	BASTIDOR Y PORTAFUENTE DE LAS FUENTES RADIATIVAS.....	20
	DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL IRRADIADOR GAMMA .....	21
	OPERACIÓN DEL IRRADIADOR .....	22
	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO .....	23
	RECAMBIO DE FUENTES RADIATIVAS .....	23
	INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE FUENTES DE RADIACIÓN .....	24
	TRANSPORTE DE MATERIAL RADIATIVO.....	24
<b>II.9.</b>	<b>EMERGENCIAS</b> .....	<b>25</b>
<b>II.10.</b>	<b>CLAUSURA DE LA INSTALACIÓN</b> .....	<b>27</b>
<b>III.</b>	<b>LISTA DE CHEQUEO DE INSPECCIONES</b> .....	<b>28</b>
<b>III.1.</b>	<b>DATOS GENERALES</b> .....	<b>28</b>
	DATOS DE LA INSTITUCIÓN .....	28
	PERSONAL.....	28
	FUENTES DE RADIACIÓN .....	28
	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	28

<b>III.2. SISTEMA DE GESTIÓN .....</b>	<b>29</b>
<b>III.3. EVALUACIÓN DE SEGURIDAD .....</b>	<b>29</b>
<b>III.4. EXPOSICIÓN OCUPACIONAL.....</b>	<b>30</b>
RESPONSABILIDADES DE LOS EMPLEADORES, TITULARES Y TRABAJADORES Y COOPERACIÓN ENTRE ELLOS .....	30
PROGRAMA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA .....	31
VIGILANCIA RADIOLÓGICA Y EVALUACIÓN DE DOSIS.....	31
INFORMACIÓN, CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO .....	32
CONDICIONES DE SERVICIO .....	33
ARREGLOS ESPECIALES.....	33
<b>III.5. EXPOSICIÓN DEL PÚBLICO .....</b>	<b>33</b>
PROGRAMA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA.....	33
<b>III.6. GESTIÓN DE FUENTES SELLADAS EN DESUSO .....</b>	<b>34</b>
<b>III.7. GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS .....</b>	<b>34</b>
<b>III.8. REQUISITOS ESPECIFICOS DE IRRADIADOR INDUSTRIAL .....</b>	<b>34</b>
INSTALACIÓN DE IRRADIADOR INDUSTRIAL .....	34
PANEL DE CONTROL DEL IRRADIADOR .....	36
BASTIDOR Y PORTAFUENTE DE LAS FUENTES RADIATIVAS .....	36
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL IRRADIADOR GAMMA .....	36
OPERACIÓN DEL IRRADIADOR .....	38
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO .....	39
RECAMBIO DE FUENTES RADIATIVAS .....	40
INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE FUENTES DE RADIACIÓN .....	40
TRANSPORTE DE MATERIAL RADIATIVO.....	40
PROGRAMA DE SEGURIDAD FÍSICA DE LAS FUENTES .....	41
REGISTROS.....	41
<b>III.9. EMERGENCIAS.....</b>	<b>42</b>
<b>III.10. CLAUSURA DE LA INSTALACIÓN .....</b>	<b>42</b>

## I. INTRODUCCIÓN

Las fuentes de radiación han sido ampliamente utilizadas en la medicina, industria e investigación. Hay cerca de 200 plantas de irradiación industriales con fuentes de cobalto-60 en todo el mundo. Los usos más comunes de estas instalaciones son la esterilización industrial de productos médicos y farmacéuticos, la conservación de alimentos, modificación y síntesis de polímeros, y los insectos plaga, entre los más importantes.

Usos beneficiosos de la radiación ionizante en irradiadores:

- Esterilización de productos médicos (p. ej. jeringas de insulina);
- Esterilización de derivados de la sangre;
- Esterilización de productos farmacéuticos;



- Erradicación de insectos;
- Síntesis de polímeros;
- Irradiación de cultivos celulares para propósitos de investigación.
- Preservación de alimentos (especies, etc.);



Cada instalación tiene un modelo diferente de irradiador, pero todos usan una fuente radiactiva de cobalto-60, con actividades variadas. El rango de actividad de las fuentes existentes es de 10 PBq a 130 PBq (de 0,5 hasta 3,5 millones de curios - Ci).



## CLASIFICACIÓN DE IRRADIADORES

Debido a la variedad de diseños de los irradiadores, fue establecida por el OIEA, cuatro categorías, del I al IV, para ayudar a normalizar los diseños de los irradiadores. Estas categorías se clasifican de acuerdo a la manera de exponer a la fuente radiactiva y en base al tipo de blindaje.

Categorías de Irradiadores Gamma:

- a) Categoría I: Son Irradiadores Gamma en los que la fuente sellada esta fija dentro de un contenedor construido de materiales sólidos y no es físicamente posible el acceso humano a la fuente y a la cámara de irradiación.



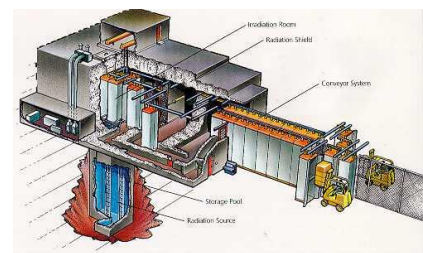
- b) Categoría II: Son Irradiadores Gamma panorámicos en los que la fuente sellada se encuentra blindada en un contenedor construido de materiales sólidos cuando está en posición de depósito, y el acceso humano a la sala de irradiación está prevenido cuando la fuente de irradiación está fuera de la posición de depósito.



- c) Categoría III: Son Irradiadores Gamma con fuente sellada fija sumergida permanentemente en una piscina de agua y donde no es físicamente posible el acceso humano a la fuente y a la cámara de irradiación.



- d) Categoría IV: Son Irradiadores Gamma panorámicos en los que la fuente sellada está sumergida en una piscina de agua cuando no está en uso y el acceso humano a la sala de irradiación está prevenido cuando la fuente de irradiación está fuera de la posición de depósito.



## RIESGOS RADIOLÓGICOS

A pesar de toda la seguridad inherente de estas instalaciones, siempre existe el riesgo de accidentes con consecuencias graves. Los irradiadores producen tasas muy elevadas durante la irradiación. Si una persona consigue entrar en el recinto de irradiación durante un proceso de irradiación, puede recibir una dosis letal en cuestión de segundos. Por ejemplo, una fuente con la actividad de alrededor de 11 PBq (300 000 Ci) produce una tasa de dosis de alrededor de 1 Gy por segundo a 1 metro de la fuente. Así que una dosis letal de 10 Gy se puede recibir en tan sólo 10 segundos.

Fueron reportados al OIEA 5 accidentes fatales entre 1975 y 1994.

Accidente	Dosis	Causas principales
1 a 4 minutos 500 TBq <sup>60</sup> Co	12 Gy En la médula ósea	Un trabajador no entrenado, no autorizado y sin supervisión tuvo acceso al recinto de irradiación. La fuente había sido dejada expuesta.
“Algunos minutos” 2.43 PBq <sup>60</sup> Co	22 Gy. Murió 13 días después.	Detector GM defectuoso y desmantelado dejando solamente un enclavamiento de seguridad no redundante conectado a la puerta de entrada. No obstante, la Dirección autorizó que continuara la operación de la instalación. El operador no utilizó un medidor portátil de radiación.
23 TBq <sup>60</sup> Co, Tres trabajadores expuestos	8.3, 3.7 y 2.9 Gy. Una muerte después de 6.5 meses	Falta de control regulador. Ningún contacto con personas especializadas en seguridad radiológica. Inadecuado entrenamiento de los trabajadores. No fueron reparados elementos importantes para la seguridad. Algunos fueron eliminados.
1 ½ - 2 minutos 12.6 PBq <sup>60</sup> Co	10-15 Gy. Murió 36 días después	Estaba defectuoso el interruptor de límite indicando “fuente abajo”; los enclavamientos fueron burlados. Alarma gamma ignorada (falló previamente). La Dirección no había instalado la cobertura protectora recomendada por el fabricante para prevenir la obstrucción del producto. Las instrucciones de operación no estaban en el idioma local.



### CAUSAS PRINCIPALES DE ACCIDENTES RADIOLÓGICOS:

- Defectos en el diseño inicial. La existencia de sistemas de seguridad redundantes y diversos pudieron haber evitado la mayoría de los accidentes.
- Las barreras de acceso basadas en enclavamientos activados por la radiación, no habían sido instalados, habían sido eliminados o eran fácilmente violados.
- Al tratar de resolver problemas, el personal fue tentado a violar las barreras si éstas podían ser fácilmente burladas utilizando escaleras de mano, agachándose o arrastrándose, manipulando interruptores, usando cinta adhesiva, etc. En varias instalaciones, el personal había empleado trucos para burlar los sistemas de seguridad.

- El personal involucrado en los accidentes, generalmente no siguió las instrucciones destinadas a alertar a los supervisores de seguridad radiológica, cuando las alarmas indicaban que la fuente no estaba en la posición segura “blindada”.
- Con frecuencia, cuando las personas entraron a la cámara de irradiación, no utilizaron un equipo portátil de medición de radiación de operatividad demostrable. Los incidentes sugieren que puede ser una práctica común el no seguir esta obvia y simple medida de seguridad. (La mayoría de los operadores involucrados en los accidentes tampoco portaban sus dispositivos para la vigilancia radiológica individual).

Nota:

Se deja constancia que cuando en la presente Guía en la columna correspondiente a REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES se hace referencia a GSR Parte 3 se deberá considerar la nueva versión de las BSS identificada como: ***Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación - Normas básicas internacionales de seguridad - Edición de 2011 - Requisitos de Seguridad Generales, Parte 3. N° GSR Part 3*** y cuando se hace referencia a SSG-8 se deberá considerar la publicación de OIEA identificada como: ***Radiation Safety of Gamma, Electron and X Ray Irradiation Facilities. Specific Safety Guide N° SSG-8.***

## II. EVALUACIÓN DE SOLICITUD PARA AUTORIZACIÓN

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
<b>II.1. DATOS GENERALES</b>						
<i>Datos de la institución</i>						
1.	GSR Parte 3 Requisito 7 3.9	<p>Verificar que se hayan presentado los siguientes datos de la entidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre del solicitante.</li> <li>• Nombre de la empresa u organización, teléfono, fax, correo electrónico.</li> <li>• Dirección postal de la empresa u organización.</li> <li>• Práctica que se realizará y justificación de la misma.</li> </ul>				<p>Se deberá tener en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• deberá estar acreditada la personalidad jurídica de la empresa u organización</li> <li>• especificar dirección de ubicación de las fuentes o de realización de la práctica si fuera diferente a la dirección de la empresa u organización.</li> <li>• la solicitud deberá estar debidamente firmada por el solicitante.</li> </ul> <p>El Órgano regulador puede establecer un formulario específico para esto.</p>
<i>Personal</i>						
2.	GSR Parte 3 Requisito 4 2.40 al 2.44	<p>Verificar que se presenten los siguientes datos de todos los trabajadores ocupacionalmente expuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombres y apellidos</li> <li>• Cualificación</li> <li>• Entrenamiento</li> <li>• Aptitud psicofísica</li> </ul>				<p>Deberá especificarse los datos del Oficial de Protección radiológica, los expertos cualificados si existiesen y todo el resto del personal que realiza la práctica.</p> <p>Verificar que el número y la cualificación del personal involucrado guardan adecuada relación con la carga de trabajo postulada.</p> <p>Verificar la evidencia documental que demuestre que las cualificaciones del personal y la aptitud psicofísica están acreditadas por organismos competentes reconocidos por el Órgano regulador.</p>



No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
<b>Fuentes de Radiación</b>						
3.	GSR Parte 3 Requisito 7 y 17 3.9, 3.54 al 3.56  SSG-8 Parte 8 8.48 al 8.53	Verificar que se haya presentado el inventario de fuentes de radiación con las características de cada una de ellas.				<p>Verificar que el inventario abarca como mínimo lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para las Fuentes selladas: Radionúclido, Actividad, Fecha de referencia, No. Serie, Modelo, No. Serie equipo o contenedor si tiene asociado, Fabricante, categoría de la fuente, uso que se le dará y ubicación.</li> </ul> <p>Se deberán presentar los datos de todas las fuentes no exentas, incluyendo las fuentes de chequeo y fuentes de calibración.</p> <p>Todas las actividades de las fuentes se brindarán en las unidades del SI y la fecha en que la actividad fue determinada.</p> <p>Los siguientes aspectos deberían ser, también, verificados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• las fuentes selladas deben cumplir con lo dispuesto en la Norma ISO 2919:1999(E);</li> <li>• el material radiactivo deberá ser insoluble en agua;</li> <li>• el material que forma el encapsulado exterior de las fuentes selladas deberá ser tal que sea despreciable la corrosión cuando la fuente se encuentra en posición de depósito en la piscina;</li> <li>• tener en cuenta la fatiga térmica a que puede estar sometido dicho material.</li> </ul>
<b>Descripción de la instalación</b>						
4.	GSR Parte 3 Requisito 7 3.9  SSG-8 3.1 al 3.9 Parte 8	Verificar que se haya presentado una descripción detallada de la instalación				<p>Verificar si se ha presentado la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano general de la instalación que incluya: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Clasificación del tipo de irradiador de acuerdo con el diseño y la accesibilidad y blindaje de la fuente radiactiva.</li> <li>○ Locales de trabajo de la práctica incluyendo la delimitación de la zona controlada, supervisada y áreas colindantes.</li> <li>○ Operaciones que se realizarán en cada uno de ellos.</li> <li>○ Flujograma tecnológico y ubicación de las fuentes.</li> <li>○ Apertura realizas en el blindaje para facilitar el paso de conductos</li> </ul> </li> </ul>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	N0	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
						<p>de ventilación, electricidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción de los elementos, sistemas y componentes importantes para la seguridad.</li> <li>• Descripción de los blindajes estructurales y portátiles que incluirá el cálculo del blindaje que fundamente que los blindajes son suficientes para cumplir las restricciones de dosis de la práctica.</li> <li>• Descripción de los materiales de construcción y acabado de superficies de los locales de trabajo en los casos que se requiera.</li> <li>• Descripción del sistema eléctrico de emergencia que deberá alimentar los servicios esenciales para la seguridad tal cómo: iluminación de emergencia, instrumentación y control, etc.</li> <li>• Descripción del sistema de detección y extinción de incendios, que proteja la integridad de la fuente de irradiación y de los dispositivos, equipos, sistemas y estructuras de seguridad.</li> </ul> <p>Los documentos deberían estar en el idioma local. Verificar si el cálculo de blindaje fue realizado por un experto calificado autorizado.</p>
<b>II.2. SISTEMA DE GESTIÓN</b>						
5.	<p>GSR Parte 3 Requisito 4 2.39 al 2.46</p> <p>Requisito 5 2.47 al 2.52</p> <p>Requisito 14 3.37 al 3.38</p> <p>Requisito 16 3.45 al 3.48</p>	<p>Verificar que los aspectos relacionados con la protección y la seguridad se integran eficazmente al sistema de gestión de la empresa u organización</p>				<p>Verificar que el sistema de gestión de la organización incluye los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una declaración del titular de la autorización donde reconoce que es el máximo responsable por la protección y la seguridad y además se definen claramente las responsabilidades de todo el personal vinculado a la práctica</li> <li>• Se define en la política principios rectores que estipulen claramente que la protección y seguridad de los trabajadores, miembros del público o son asuntos de la más alta prioridad</li> <li>• Estructura organizacional y líneas de comunicación que propicien un flujo apropiado de la información relacionada con la seguridad, entre los diferentes niveles de la organización</li> </ul>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
						<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un programa de monitoreo y verificación de los diferentes parámetros</li> <li>• Programa de evaluación sistemática (auditorías internas y externas)</li> <li>• Implementación de un programa de mejoras.</li> </ul>
<b>II.3. EVALUACIÓN DE SEGURIDAD</b>						
6.	GSR Parte 3 Requisito 13 3.29 al 3.36	Se debe verificar que se presentó y realizó una evaluación de seguridad en correspondencia con el riesgo radiológico que involucra a las fuentes.				<p>Verificar que:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La evaluación de seguridad de la práctica abarca los aspectos siguientes: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Identificación de los sucesos iniciadores de accidentes postulados en correspondencia con las particularidades de la práctica. Esto debe incluir todos los errores humanos, fallos de equipos y sucesos externos o la combinación de ellos que potencialmente pueden conllevar a la ocurrencia de accidente.</li> <li>1.2. Descripción de la severidad de las consecuencias potenciales asociadas a cada uno de los sucesos iniciadores de accidente.</li> <li>1.3. Descripción, para cada suceso iniciador, de las barreras de seguridad existentes para prevenir o mitigar los accidentes.</li> </ol> </li> <li>2. La identificación de los sucesos iniciadores podrá realizarse utilizando métodos estándar de identificación de peligros tales como: Análisis de Modos y Efectos de Fallo (FMEA), Análisis de Peligros y Operabilidad (HAZOP), Análisis Preliminar de Peligros, Criterios de expertos y otros., así como si se ha tenido en consideración las lecciones aprendidas de situaciones accidentales e incidentales.</li> <li>3. En la descripción de la severidad de las consecuencias potenciales asociadas a cada suceso iniciador de accidente deberán especificarse las consecuencias para los trabajadores, miembros del público según el efecto potencial que pudiera provocar cada suceso iniciador de accidente sin tener en cuenta las barreras o medidas de seguridad previstas.</li> <li>4. Las barreras y medidas necesarias para controlar el peligro podrán diferenciarse en tres tipos: enclavamientos de seguridad, alarmas o advertencias de seguridad, y procedimientos de seguridad y emergencias.</li> </ol>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
						<p>5. Los riesgos asociados a cada suceso iniciador de accidente dependerán de la frecuencia de ocurrencia del suceso iniciador, la robustez de las barreras de seguridad y la severidad de las consecuencias potenciales asociadas a cada suceso iniciador. En el informe de la evaluación de seguridad, los riesgos asociados a los sucesos iniciadores de accidente deberán clasificarse según criterios de prioridad que faciliten la toma de decisiones. Para ello pueden utilizarse criterios cualitativos, semi-cuantitativos o cuantitativos. Los sucesos iniciadores de accidente con mayor riesgo deberán tener identificado un programa con las medidas de seguridad que permitan garantizar la optimización de la protección al nivel de seguridad más alto que sea razonablemente posible alcanzar.</p> <p>Verificar además que se establecen procedimientos para la revisión periódica de la evaluación de seguridad en los intervalos exigidos por el Órgano regulador</p>
<b>II.4. EXPOSICIÓN OCUPACIONAL</b>						
<i>Responsabilidades de los empleadores, titulares y trabajadores y cooperación entre ellos</i>						
7.	GSR Parte 3 Requisito 21 al 23 3.74 al 3.87	Verificar si se presentó la estructura organizativa de la entidad, que incluya las políticas, responsabilidades y arreglos organizativos para garantizar que la protección radiológica ocupacional y seguridad están establecidas.				<p>Además de los aspectos reflejados en el punto II.2 sobre sistemas de gestión se debe verificar si en la descripción de las responsabilidades y arreglos administrativos de los empleadores y titulares están, también, postulados los siguientes aspectos:</p> <p>a) garantía de que se limiten las exposiciones ocupacionales;</p> <p>b) la protección y la seguridad ocupacionales se optimicen;</p> <p>c) se registren las decisiones relativas a las medidas de protección y seguridad ocupacional y se pongan en conocimiento de las partes interesadas;</p> <p>d) se establezcan principios rectores, procedimientos y disposiciones organizativas de protección y seguridad para dar cumplimiento a los requisitos aplicables, concediendo prioridad a las medidas de diseño y de naturaleza técnica para controlar las exposiciones ocupacionales;</p> <p>e) se faciliten medios, equipo y servicios idóneos y suficientes de protección y seguridad, de tipo e importancia adecuados a la magnitud y probabilidad</p>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
						<p>previstas de la exposición ocupacional;</p> <p>f) se presten los servicios necesarios de vigilancia de la salud y atención de salud;</p> <p>g) se faciliten dispositivos protectores y equipo de vigilancia radiológica adecuados y se adopten medidas para su uso correcto;</p> <p>h) se prevean recursos humanos idóneos y suficientes más una capacitación adecuada en materia de protección y seguridad, así como las actividades periódicas de readiestramiento y puesta al día que sean menester para asegurar el nivel de competencia necesario;</p> <p>i) se mantengan registros adecuados;</p> <p>j) se adopten disposiciones para facilitar la consulta y cooperación con los trabajadores en cuestiones de protección y seguridad;</p> <p>k) existan las condiciones necesarias para promover una cultura de la seguridad.</p> <p>Debe ser verificado si en la descripción de las responsabilidades de los trabajadores están, también, postulados los siguientes aspectos:</p> <p>a) observar todas las reglas y procedimientos aplicables de protección y seguridad especificados por el empleador o el titular;</p> <p>b) usar correctamente los dispositivos de vigilancia radiológica así como el equipo y la ropa de protección que se les haya suministrado;</p> <p>c) cooperar con el empleador o el titular en lo que atañe a la protección y seguridad, así como a la ejecución de los programas de vigilancia radiológica de la salud y de evaluación de dosis;</p> <p>d) facilitar al empleador o al titular toda información sobre sus actividades laborales pasadas y presentes que sea de interés para garantizar la protección y seguridad efectivas y completas de ellos mismos y de terceros;</p> <p>e) abstenerse de todo acto deliberado que pudiera originar, para ellos mismos o para terceros, situaciones de infracción de los requisitos prescritos por las Normas;</p> <p>f) aceptar toda la información, instrucción y capacitación en material de</p>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
						<p>protección y seguridad que les permita realizar su trabajo de conformidad con los requisitos prescritos por las Normas;</p> <p>g) transmitir la información que retroalimente a la dirección, especialmente cuando se presenten circunstancias adversas relacionadas con el programa de protección radiológica.</p> <p>Debe ser verificado si en la descripción de la cooperación entre los empleadores y titulares con los trabajadores están, también, postulados los siguientes aspectos:</p> <p>a) obtención por parte de los empleadores, incluyendo los autónomos, el historial previo de dosis ocupacionales de los trabajadores y otras informaciones necesarias;</p> <p>b) proporcionar las informaciones apropiadas para el empleador, incluyendo cualquier información relevante para el cumplimiento de las normas;</p> <p>c) proporcionar tanto para el empleador y el trabajador los registros de exposiciones relevantes.</p>
<b>Programa de Protección Radiológica</b>						
8.	<p>GSR Parte 3 Requisito 24 3.88 al 3.98</p> <p>Requisito 20 3.73</p> <p>Requisito 12 3.26 al 3.28</p>	<p>Verificar si se presentó un Programa de Protección Radiológica, en el cuál son establecidas y mantenidas disposiciones de organización, de procedimiento y técnicas para la clasificación de áreas, el establecimiento de procedimientos y reglas locales, monitoreo del local de trabajo, adquisición de equipos de protección personal y para el cumplimiento con los límites de dosis.</p>				<p>Verificar que el Programa de Protección Radiológica (PPR) contiene los siguientes aspectos mínimos:</p> <p>a) la asignación de responsabilidades para la seguridad y la protección radiológica ocupacional a los diferentes niveles de dirección;</p> <p>b) la designación de zonas controladas o supervisadas, con el uso de símbolos de advertencia, tal como el recomendado por la Organización Internacional de Normalización, y las instrucciones apropiadas en los puntos de acceso y otros lugares adecuados del interior de las zonas;</p> <p>c) las reglas locales que deben seguir los trabajadores y la supervisión del trabajo;</p> <p>d) las disposiciones para la vigilancia radiológica de los trabajadores y de los puestos de trabajo;</p> <p>e) la adquisición y el mantenimiento de los instrumentos de protección radiológica;</p> <p>f) el sistema para registrar y notificar toda la información pertinente</p>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
						<p>relacionada con el control de las exposiciones, las decisiones referentes a las medidas para la protección radiológica ocupacional y la seguridad, así como la vigilancia radiológica individual;</p> <p>g) el programa de enseñanza y capacitación sobre la naturaleza de los riesgos, la protección y la seguridad;</p> <p>h) los métodos para auditar y revisar periódicamente la ejecución del PPR;</p> <p>i) los planes a aplicar en caso de intervención;</p> <p>j) los requisitos para garantizar la calidad y la mejora de los procesos;</p> <p>k) la indicación de instituciones autorizadas (o aprobadas o reconocidas o acreditada) por el Órgano regulador para los servicios de monitoreo individual y de calibración de instrumentos;</p> <p>l) el establecimiento de los límites de dosis y las restricciones de dosis.</p>
9.	GSR Parte 3 Requisito 11 3.22 al 3.25	Comprobar que se presenta un programa de optimización y se garantiza que los límites de dosis no se exceden.				<p>Debe ser verificado si en la descripción del Programa de Optimización están, también, postulados los siguientes aspectos:</p> <p>a) que el titular tomará acciones efectivas de optimizar la protección radiológica mediante el establecimiento de programas adecuados de protección radiológica en correspondencia con el nivel y la naturaleza del riesgo radiológico de la práctica.</p> <p>b) que la magnitud y la probabilidad de exposiciones y el número de los individuos expuestos serán tan bajas como sea razonablemente posible, con los factores económicos, sociales y ambientales tomadas en cuenta;</p> <p>c) que las restricciones de dosis y niveles de referencia serán utilizados para la optimización de la protección y la seguridad;</p> <p>d) que las medidas de protección y seguridad optimizadas serán determinadas para las circunstancias actuales, teniendo en cuenta las opciones disponibles para la protección y seguridad, así como la naturaleza, probabilidad y magnitud de las exposiciones;</p> <p>e) que los criterios, sobre la base de los resultados de la optimización, serán establecidos por la restricción de la probabilidad y magnitud de las exposiciones a través de medidas para prevenir accidentes y para mitigar las consecuencias de las que se producen.</p>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
<i>Vigilancia radiológica y evaluación de dosis</i>						
10.	GSR Parte 3 Requisito 25 3.99 al 3.109	Verificar si se presentó un Programa de Vigilancia Radiológica en el cuál son detalladas la evaluación y registros de dosis ocupacionales y un Programa de Vigilancia de la Salud de los trabajadores.				<p>Debe ser verificado si en la descripción del Programa de Vigilancia Radiológica están, también, presentados los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) la vigilancia radiológica de rutina, que se asocia a las operaciones continuas y está destinada a satisfacer requisitos reglamentarios y a demostrar que las condiciones de trabajo, incluidos los niveles de dosis individual, son satisfactorias;</li> <li>b) la vigilancia radiológica de una tarea, que se aplica a una operación específica. La misma suministra datos para apoyar las decisiones inmediatas sobre la dirección de la operación;</li> <li>c) la vigilancia radiológica especial, que es de carácter investigativo y típicamente abarca una situación en el lugar de trabajo para la cual no se dispone de suficiente información para demostrar un control adecuado.</li> </ul> <p>En cada uno de estos tipos puede subdividirse en función de la ubicación de la vigilancia radiológica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) la vigilancia radiológica del lugar de trabajo, que comprende las mediciones hechas en el medio de trabajo;</li> <li>b) la vigilancia radiológica individual, que comprende la medición mediante un equipo portado por el propio trabajador, así como la interpretación de dichas mediciones.</li> </ul> <p>Debe ser verificado si la descripción de los Programas de Vigilancia Radiológica de los Puestos de Trabajo, está dividida en irradiación externa, de la contaminación superficial, y específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) las magnitudes que han de medirse;</li> <li>b) dónde y cuándo han de efectuarse las mediciones y con qué frecuencia;</li> <li>c) los métodos y procedimientos de medición más apropiados;</li> <li>d) los niveles de referencia y las medidas a adoptar, si son rebasados.</li> </ul> <p>Se debería prestar particular atención a la selección y uso de instrumentos para garantizar que sus características de funcionamiento sean apropiadas para la</p>



No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
						<p>situación específica de la vigilancia radiológica del puesto de trabajo en cuestión.</p> <p>Debe ser verificado si la descripción de los Programas de Vigilancia Radiológica Individual, para exposición externa, especifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) que cuando un trabajador realice normalmente sus actividades en una zona controlada, o trabaje ocasionalmente en una zona controlada y pueda sufrir una exposición ocupacional significativa, deberá ser objeto de vigilancia radiológica individual siempre que ello sea procedente, adecuado y factible.</li> <li>b) que los dosímetros que se utilizarán para la vigilancia radiológica de rutina deberán ser diseñados para cuantificar la exposición potencial máxima que se pueda prever de forma razonable, según los resultados de las evaluaciones preliminares.</li> <li>c) que se podrá utilizar dosímetros suplementarios (p. ej., los dosímetros de lectura directa) cuando sea probable que ocurran exposiciones importantes dentro del intervalo de evaluación rutinaria normal de un dosímetro, o cuando puede esperarse que las condiciones radiológicas cambien significativamente durante el trabajo.</li> </ul> <p>Debe ser observado que, para asegurar la precisión y exactitud necesaria, la dosimetría individual debería realizarse, siempre que sea posible, por un servicio de dosimetría aprobado.</p> <p>Debe ser verificado si están fijados los niveles de investigación para la dosis individual sobre la base de los niveles esperados de dosis individual. Los valores pueden ser basados en una fracción seleccionada del límite de dosis, y que corresponden al período al que se refiere el resultado individual. Los niveles de investigación se basaban frecuentemente en las tres décimas partes del límite de dosis.</p> <p>Debe ser verificado si en la descripción del Programa de Vigilancia de la</p>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	N0	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
						<p>Salud están, también, presentados los siguientes aspectos:</p> <p>a) los exámenes médicos de los trabajadores ocupacionalmente expuestos serán realizados conforme a los principios generales de la medicina ocupacional;</p> <p>b) la realización de exámenes antes de comenzar el trabajo con las radiaciones y exámenes periódicos con posterioridad con el objetivo de evaluación de la aptitud inicial y permanente de los trabajadores para las tareas a las que se les destine;</p> <p>c) el asesoramiento específico del médico ocupacional, a veces apoyado por los especialistas para las categorías siguientes de trabajadores: (i) las mujeres que estén o pudieran estar embarazadas, o estén en período de lactancia; (ii) los trabajadores individuales que han estado o puedan haber estado expuestos a un exceso considerable de los límites de dosis;(iii) los trabajadores que puedan estar preocupados con relación a su exposición a la radiación; (iv) los trabajadores que de otra manera piden este asesoramiento;</p> <p>d) planes formales para gestionar las situaciones en las cuales los trabajadores pudieran estar sobreexpuestos, especificando las medidas necesarias que han de adoptarse, y los recursos para llevar a cabo esas acciones.</p> <p>Debe ser verificado si, para los registros de la exposición de cada trabajador cuya exposición ocupacional haya de evaluarse, está establecido un procedimiento con los siguientes aspectos:</p> <p>a) indicación que cómo han de ser presentados los resultados y los datos de la vigilancia radiológica;</p> <p>b) qué niveles de dosis serán registrados;</p> <p>c) qué documentos y registros de exposición radiológica deberán conservarse.</p>
<b>Información, capacitación y entrenamiento</b>						
11.	GSR Parte 3 Requisito 26	Verificar si se presentó un programa de información,				Debe ser verificado si en el Programa de Información y Capacitación para los Trabajadores están, también, presentados los siguientes aspectos:

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
	3.110	capacitación y entrenamiento en protección radiológica y seguridad para los trabajadores.				<ul style="list-style-type: none"> <li>a) información adecuada sobre los riesgos para la salud derivados de su exposición ocupacional, ya se trate de una exposición normal o una potencial;</li> <li>b) instrucción y capacitación adecuadas en materia de protección y seguridad incluyendo las lecciones aprendidas de incidentes y exposiciones accidentales;</li> <li>c) información adecuada sobre la significación de los actos de los trabajadores desde el punto de vista de la protección y seguridad;</li> <li>d) información apropiada a las trabajadoras que posiblemente tengan que entrar en zonas controladas o zonas supervisadas sobre: (i) los riesgos que la exposición de una mujer embarazada supone para el embrión o el feto; (ii) la importancia de que una trabajadora que sospeche que está embarazada lo notifique cuanto antes a su empleador.</li> <li>e) información, instrucción y capacitación adecuadas a los trabajadores que pudieran ser afectados por un plan de emergencia;</li> <li>f) información básica a los trabajadores no ocupacionalmente expuestos, pero cuyo trabajo pueda repercutir en el nivel de exposición de otros trabajadores o miembros del público (p. ej. diseñadores, ingenieros, proyectistas) sobre los principios de protección radiológica.</li> <li>g) adiestramiento de la dirección superior sobre los riesgos asociados con la radiación ionizante, los principios básicos de la protección radiológica, sus responsabilidades principales con respecto a la gestión del riesgo radiológico y los elementos principales del PPR;</li> <li>h) establecimiento de un proceso para evaluar el conocimiento de los trabajadores, su nivel de capacitación y su competencia;</li> <li>i) aprobación a un nivel apropiado dentro de la organización de las informaciones sobre protección radiológica y los programas de capacitación;</li> <li>j) revisión periódica de los programas de capacitación para garantizar que estén actualizados;</li> <li>k) postulación de intervalos regulares para la capacitación de los trabajadores.</li> </ul>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
<b>Condiciones de servicio</b>						
12.	GSR Parte 3 Requisito 27 3.111 y 3.112	Verificar si está postulado que no habrá beneficios como substitutivo a medidas de protección y seguridad.				Debe ser verificado si hay una declaración formal de que arreglos compensatorios especiales, o consideraciones preferenciales relativo a salarios, cobertura de seguros, horas trabajadas, aumento de vacaciones, ferias adicionales o beneficios en la jubilación no serán ofrecidas o no serán usadas como sustituto de medidas para la protección y seguridad.
<b>Condiciones especiales</b>						
13.	GSR Parte 3 Requisito 28 3.113. al 3.116	Verificar si hay arreglos especiales para trabajadoras embarazadas para proteger el embrión o feto y madres en período de lactancia y para personas menores de 18 años en entrenamiento.				Debe ser verificado si hay una declaración formal de que arreglos especiales de trabajo serán postulados para trabajadoras embarazadas, de modo que se proporcione al embrión o feto el mismo nivel general de protección que se prescribe para los miembros del público, y en el período de lactación de niños.  Verificar, también, que se especifican límites separados para el caso de los aprendices de 16 a 18 años que reciban formación para un empleo que implique exposición a la radiación, y para el de los estudiantes de 16 a 18 años que tengan que utilizar fuentes durante sus estudios.
<b>II.5. EXPOSICIÓN DEL PÚBLICO</b>						
<b>Programa de vigilancia radiológica</b>						
14.	GSR Parte 3 Requisito 29-30, 32  3.118 al 3.130  3.135 al 3.137	Verificar que se ha presentado un Programa de vigilancia radiológica de la instalación que incluya como mínimo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos para restringir la exposición del público.</li> <li>• Descripción del control de visitantes, que incluya las barreras físicas y las instrucciones para el acceso</li> </ul>				Verificar que el programa de monitoreo tenga en cuenta lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• exposición externa;</li> <li>• radiactividad en el medio ambiente;</li> <li>• otros parámetros importantes a tener en cuenta para la evaluación de la exposición del público.</li> </ul> Verificar que se tiene en cuenta mantener apropiados registros de los resultados del programa de monitoreo y de la estimación de las dosis al público.  Verificar si en el procedimiento para el control de visitantes a las áreas controladas y supervisadas, se tuvo en cuenta que:

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
		a las zonas controladas y supervisadas <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de registros que permita verificar el programa de monitoreo propuesto y estimar la dosis al público.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>los visitantes sean acompañados por personas con conocimiento de medidas de protección y seguridad,</li> <li>se debe proporcionar adecuada información e instrucciones a los visitantes antes de entrar al área controlada y supervisada así como proporcionar protección y seguridad a los visitantes u otros individuos que puedan ser afectados por sus acciones;</li> <li>se emplean las señales en las áreas controladas y supervisadas</li> </ul>
15.	GSR Parte 3 Requisito 12-3.28	Verificar que los solicitantes garantizan el cumplimiento de las restricciones y los límites de dosis para el público				
<b>II.6. GESTIÓN DE FUENTES SELLADAS EN DESUSO</b>						
16.	GSR Parte 3 Requisito 9 3.15	Verificar que están establecidos los procedimientos para gestionar las fuentes selladas, una vez que se declaran en desuso.  Verificar que existen las garantías financieras para la gestión de las fuentes selladas.				Verificar que en el procedimiento se tengan en cuenta todas las variantes posibles para la futura gestión de las fuentes selladas en desuso, tales como: <ol style="list-style-type: none"> <li>Retornar al fabricante o al proveedor, como solución preferente;</li> <li>Transferir a alguna otra organización autorizada, cuando la fuente cumple con los requisitos para su uso seguro;</li> <li>Almacenar temporalmente en la propia instalación hasta definir la vía de gestión,</li> <li>Transferir a una instalación autorizada para el almacenamiento temporal o prolongado.</li> </ol> Verificar la disponibilidad de contenedores certificado tipo B (U) para el almacenamiento temporal de las fuentes.
<b>II.7. GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS</b>						
17.	GSR Parte 3 Requisito 31 3.131 al 3.134	Verificar que se presentaron los documentos para la gestión de los desechos radiactivos en los casos que aplique.				Verificar que la documentación presentada esta en correspondencia con la Guía específica para ello. (ver guía de gestión de desechos)

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
<b>II.8. REQUISITOS ESPECÍFICOS DE IRRADIADOR INDUSTRIAL</b>						
<i>Instalación de irradiador industrial</i>						
18.	SSG-8 8.1-8.122	Verificar que la instalación de irradiador industrial fue diseñada y construida para asegurar el nivel prescrito de seguridad radiológica de los trabajadores y público.				<p>Debería verificarse que la documentación a ser evaluada para la instalación de irradiador industrial incluya los aspectos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción y características de la instalación (piso, techos y paredes).</li> <li>- Características de ubicación; áreas adyacentes, indicando los factores de uso y los factores de ocupación; condiciones máximas de funcionamiento del equipo o actividad máxima de la fuente; descripción técnica de los blindajes (puertas o accesos, paredes, techo, etc.) incluyendo material utilizado, espesor y densidad, planos del local de irradiación, ubicación del equipo, panel de control; puertas de acceso; radiación dispersa y de fuga para el cálculo de la barrera secundaria.</li> <li>- Descripción detallada del recinto de irradiación, sala de control, sala de tratamiento del agua, localización de la piscina, entrada y salida de productos, áreas controladas y supervisadas.</li> <li>- Descripción detallada de los siguientes accionamientos automáticos del sistema que llevan la fuente de irradiación a posición de depósito, toda vez que se viole el enclavamiento de una barrera de acceso al recinto de irradiación, y que dicho accionamiento incluya una alarma por señal acústica y luminosa ubicada en la sala de control: Cadena de seguridad en el laberinto; Cerradura eléctrica de la puerta de acceso; Dispositivo interno de salida de emergencia en la puerta de acceso al irradiador; Llave de accionamiento del irradiador fija en el monitor portátil; Monitores fijos de radiación de la puerta de acceso, del recinto de irradiación, del sistema de ionización y en la salida de producto; Puerta de acceso del irradiador; Sistema anticollisión; Sistema de bloqueo de la puerta de entrada; Sistema de bloqueo y bajada de la fuente en el laberinto (cable o botones internos de seguridad); Sistema de celdas fotoeléctricas en la puerta de acceso personal, puerta de entrada y salida de productos; Sistema de control de niveles alto y bajo del agua de la piscina; Sistema de ionización; Sistema de desconexión de la extracción o ventilación; Sistema de detección sísmico; Sistema de</li> </ul>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
						<p>detección de fuente almacenada; Sistema de detección de humo; Sistema de detección de temperatura; Sistema de detección de apertura del tapón del techo; Sistema eléctrico de emergencia del irradiador; Sistema de extinción automático o manual de incendio; Sistema de enclavamiento de mal funcionamiento; Sistema de parada de emergencia en el panel de control; Sistema de reposición automática o manual de pérdida de agua; Sistema de enfriamiento de agua de la piscina (mayor que 400kCi); Placas protectoras de la fuente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción detallada de la operación de los dispositivos de seguridad incluyendo los diagramas eléctricos.</li> <li>- Descripción del sistema de ventilación para disminuir la concentración de ozono de la instalación.</li> <li>- El cálculo de los blindajes debe cumplir con los límites y restricciones de dosis establecidos por el Órgano regulador y esté optimizado.</li> <li>- Descripción del número mínimo de personal técnico en la instalación y que los operadores poseen: con un monitor de radiación portátil, un dosímetro personal, un dosímetro de lectura directa y principalmente un monitor de alarma personal con señal audible, visible y vibración.</li> </ul>
<b><i>Panel de control del irradiador</i></b>						
19.	SSG-8 8.20 al 8.24	Verificar si el diseño del panel de control del irradiador está de acuerdo con las recomendaciones internacionales.				<p>Verificar en la documentación del panel de control del irradiador la descripción detallada del diseño que incluya los aspectos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- los dispositivos para operación segura;</li> <li>- las señales luminosas de respuestas a los dispositivos de seguridad y de operación del irradiador;</li> <li>- botón de parada de emergencia;</li> <li>- llave única de control y acceso al irradiador;</li> <li>- pantalla de visualización del sistema de transporte de productos.</li> </ul>
<b><i>Bastidor y portafuente de las fuentes radiactivas</i></b>						
20.	SSG-8 8.55 al 8.59	Verificar si el diseño de las fuentes, el portafuente y el bastidor están de acuerdo con				Verificar en la documentación la descripción detallada del diseño, las características y las condiciones de fabricación de las fuentes, portafuentes y bastidor.

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
		las recomendaciones internacionales.				
21.	SSG-8 9.7 al 9.14	Verifique si es presentado el certificado suministrado por el fabricante y procedimientos operacionales para realizar las pruebas de fuga y de contaminación de fuente radiactiva.				Debería verificarse los aspectos siguientes: - Certificado de las pruebas de fugas y de contaminación realizadas por el fabricante con plazo de validez; - Metodología, frecuencia y procedimientos de pruebas de fuga y de contaminación de fuente radiactiva.
<b>Dispositivos de seguridad del irradiador gamma</b>						
22.	SSG-8 9.1 al 9.6	Verifique si es presentado un programa de evaluación de cada dispositivo de seguridad, de acuerdo con las recomendaciones internacionales y del fabricante.				Debería verificarse los aspectos siguientes: - cuáles son los dispositivos de seguridad que son evaluados con la frecuencia semanal, mensual e semestral; - cronograma de realización; - la calificación de los trabajadores para la realización de las evaluaciones; - la participación efectiva del oficial de protección radiológica; - procedimientos específicos para evaluación.
23.	SSG-8 4.44	Verifique si existen procedimientos de evaluación de los dispositivos de seguridad necesarios para mantener la protección y seguridad para los trabajadores, individuos del público y medio ambiente de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.				Debería verificarse la existencia de los procedimientos de evaluación de los dispositivos de seguridad siguientes: - Cadena de seguridad en el laberinto; - Cerradura eléctrica de la puerta de acceso; - Dispositivo interno de salida de emergencia en la puerta de acceso al irradiador; - Llave de accionamiento del irradiador fija en el monitor portátil; - Monitores fijos de radiación de la puerta de acceso, del recinto de irradiación, del sistema de ionización y en la salida de producto; - Monitor individual de alarma; - Monitor portátil de radiación con la llave fija del irradiador; - Puerta de acceso del irradiador; - Sistema anticollisión; - Sistema de bloqueo de la puerta de entrada;



No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
						<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de bloqueo y bajada de la fuente en el laberinto (cable o botones internos de seguridad);</li> <li>- Sistema de celdas fotoeléctricas en la puerta de acceso personal, puerta de entrada y salida de productos;</li> <li>- Sistema de control de niveles alto y bajo del agua de la piscina;</li> <li>- Sistema de ionización;</li> <li>- Sistema de desconexión de la extracción o ventilación;</li> <li>- Sistema de detección sísmico;</li> <li>- Sistema de detección de fuente almacenada;</li> <li>- Sistema de detección de humo;</li> <li>- Sistema de detección de temperatura;</li> <li>- Sistema de detección de apertura del tapón del techo;</li> <li>- Sistema eléctrico de emergencia del irradiador;</li> <li>- Sistema de extinción automático o manual de incendio;</li> <li>- Sistema de enclavamiento de mal funcionamiento;</li> <li>- Sistema de parada de emergencia en el panel de control;</li> <li>- Sistema de reposición automática o manual de pérdida de agua;</li> <li>- Sistema de enfriamiento de agua de la piscina (mayor que 400kCi);</li> <li>- Placas protectoras de la fuente.</li> <li>- Señales acústicas y luminosas en la sala de control, en el panel de control y en el irradiador.</li> </ul>
<b>Operación del irradiador</b>						
24.	SSG-8 4.38	Verifique si son presentadas las reglas o instrucciones para operación del irradiador, de acuerdo con las recomendaciones internacionales y del fabricante.				<p>Debería verificarse si las reglas o instrucciones para operación del irradiador contemplan los aspectos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrucciones escritas para el inicio y término de operación.</li> <li>- Instrucciones por escrito para la obligatoriedad de verificación de la condición segura presentada en los indicadores visuales del panel de control y del irradiador antes de entrar en el recinto de radiación.</li> <li>- Instrucciones escritas para la obligatoriedad del uso de un monitor portátil de radiación antes de entrar en el recinto de radiación y la verificación del funcionamiento de ello través de una fuente radiactiva.</li> <li>- Instrucciones escritas para asegurar que el irradiador se mantiene según lo</li> </ul>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
						<p>estipulado por el fabricante, con especial atención a garantizar que todos los componentes del sistema de posicionamiento del producto, cajas de productos y transportadores continúen cumpliendo con las especificaciones de diseño.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrucciones escritas que cubren las acciones que deben adoptarse en caso de fallos de funcionamiento.</li> <li>- Instrucciones sencillas de respuesta a emergencias colocadas de manera visible en la sala de control.</li> </ul>
<b>Programa de mantenimiento</b>						
25.	SSG-8 9.15 al 9.26	Verifique si es presentado un programa de mantenimiento de la instalación del irradiador, de los dispositivos de seguridad y de la fuente radiactiva, de acuerdo con las recomendaciones internacionales y del fabricante.				<p>Debería verificarse si el programa de mantenimiento contempla los aspectos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la frecuencia para el mantenimiento y de ejecución de revisiones periódicas;</li> <li>- cronograma de realización;</li> <li>- Acuerdos entre el personal de mantenimiento con el constructor del irradiador y el proveedor de la fuente para mantenimientos específicos;</li> <li>- la calificación de los trabajadores para la realización del mantenimiento;</li> <li>- la participación efectiva del oficial de protección radiológica;</li> <li>- procedimientos específicos para el mantenimiento.</li> </ul>
<b>Recambio de fuentes radiactivas</b>						
26.	SSG-8 10.3 al 10.8	Verifique si es presentado un plan de recambio de fuentes de acuerdo con las recomendaciones internacionales y del suministrador de las fuentes.				<p>Debería verificarse si el plan de recambio de fuentes contempla los aspectos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cualificación y autorización de todos los trabajadores que participan en las operaciones de recambio de fuentes;</li> <li>- procedimientos específicos para la preparación de la instalación y recambio de las fuentes</li> <li>- si las empresas que efectúan el recambio de fuentes son objeto de autorización del Órgano regulador competente específica para este tipo de actividades.</li> </ul>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
<b><i>Instalación de almacenamiento temporal de fuentes de radiación</i></b>						
27.	SSG-8 8.77 al 8.78	Verifique si existen procedimientos para el almacenamiento temporal de las fuentes.				Debería verificarse que la documentación a ser evaluada para la instalación de almacenamiento temporal incluya los aspectos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción detallada de la instalación relativa a blindaje y los dispositivos e medios de protección radiológica y seguridad física.</li> <li>- Tener disponible un contenedor certificado tipo B(U) para el almacenamiento temporal de las fuentes;</li> <li>- Disponer de las herramientas necesarias para la manipulación segura de las fuentes.</li> <li>- Tener procedimientos operacionales específicos para la elaboración de estas tareas.</li> </ul>
<b><i>Transporte de material radiactivo</i></b>						
28.	SSG-8 10.1 al 10.2	Verifique si existe un plan de transporte de acuerdo con las normas vigentes o las recomendaciones internacionales adoptadas.				Debería verificarse si el plan de transporte contempla los aspectos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- documentación específica;</li> <li>- ruta de transporte;</li> <li>- personal cualificado;</li> <li>- procedimientos de monitoreo, de señalización del vehículo y de emergencia;</li> <li>- rótulo durable, legible y claramente visible indicando: símbolo químico y de número de masa del radioisótopo; actividad y respectiva fecha de medición; modelo y número de serie de la fuente; especificación del tipo de contenedor; nombre, dirección y teléfono de emergencia del Titular de la Autorización y del Oficial de Protección Radiológica.</li> <li>- Procedimiento de seguridad física de las fuentes radiactivas.</li> </ul> <p>El transporte debería ser cumplido de acuerdo con las normas internacionales.</p>
<b><i>Programa de seguridad física de las fuentes</i></b>						
29.	SSG-8 7.1 al 7.7	Verifique si existe un programa de seguridad física de las fuentes.				Debe presentarse, como mínimo, la información siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- definición clara de las responsabilidades;</li> <li>- descripción de los medios con que se cuenta para evitar que las fuentes sean removidas o utilizadas sin autorización.</li> </ul>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
<i>Registros</i>						
30.	GSR Parte 3 Requisito 25 3.103 al 3.107  SSG-8 4.17	Verifique que las informaciones importantes son registradas y archivadas de forma adecuada y segura.				Las siguientes informaciones deben ser registradas y conservadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- acceso de personal y visitas a la instalación y al recinto de irradiación;</li> <li>- dosis individuales del personal (mensualmente);</li> <li>- supervisión médica;</li> <li>- resultados de la vigilancia radiológica de zonas;</li> <li>- fuentes decaídas y desechos radiactivos;</li> <li>- inventario de fuentes;</li> <li>- inventario de los equipos de protección radiológica;</li> <li>- análisis de agua de la piscina;</li> <li>- resultados de pruebas repetitivas (anual, semestral, mensual y diario) y especiales;</li> <li>- resultados de los ensayos a los sistemas de seguridad;</li> <li>- modificaciones de la instalación relacionadas con la seguridad;</li> <li>- certificados de calibración de los instrumentos de medición;</li> <li>- registros de las pruebas de hermeticidad;</li> <li>- autorización del Órgano regulador;</li> <li>- autorizaciones del personal;</li> <li>- períodos de mantenimiento;</li> <li>- entrenamiento de personal;</li> <li>- informes de investigación de incidentes y accidentes;</li> <li>- inspecciones y auditorías internas; etc.</li> </ul>
<b>II.9. EMERGENCIAS</b>						
31.	GSR Parte 3 Requisito 15 Requisito 43-44 4.2 al 4.8  SSG-8 11.1 al 11.18	Verificar que la entidad presentó el Plan de emergencias.				Verificar que el plan de emergencias está acorde a los sucesos iniciadores de eventos previstos en la evaluación de seguridad presentada y tiene en cuenta las lecciones aprendidas de accidentes.  Verificar si el plan de emergencia contempla como mínimo, los procedimientos específicos para los posibles eventos, tales como: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alarma de radiación de los monitores ubicados en la puerta de salida del personal, de salida de productos y de las resinas del sistema de tratamiento</li> </ul>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
						<p>de agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Módulo de la fuente radiactiva bloqueado en una posición sin blindaje.</li> <li>- Incendio o explosión dentro del recinto de irradiación.</li> <li>- Mal funcionamiento o defecto deliberado de los sistemas de seguridad y sistemas de control de acceso.</li> <li>- Sobre exposición del personal.</li> <li>- Interferencia del sistema automático de transporte.</li> <li>- Detección de fuga de fuentes radiactivas o contaminación de la piscina de almacenamiento, o alarma causada por la contaminación del agua de la piscina.</li> </ul> <p>Indicación anormal (alta o baja) de nivel de agua, pérdida anormal de agua o fuga de agua de la piscina de almacenamiento.</p> <p>Pérdida prolongada de energía eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accidente durante el transporte de las fuentes radiactivas.</li> <li>- Fenómenos naturales, incluyendo, terremotos, inundación, tornados, huracane u otros fenómenos de acuerdo con la localización de la instalación.</li> </ul> <p>Procedimiento para notificar inmediatamente al Órgano regulador sobre cualquier accidente que ocurra en la instalación e investigar las causas e informar por escrito de los resultados al Órgano regulador.</p> <p>Programa de entrenamiento y simulacros para enfrentar con éxito las situaciones de emergencia.</p> <p>Procedimiento de acuerdos para el soporte técnico inmediato del fabricante de la instalación.</p> <p>Verificar que el plan de emergencias contempla los aspectos reflejados en las recomendaciones internacionales específicas.</p>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTOS A EVALUAR	SI	N0	NA	RECOMENDACIONES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS
<b>II.10. CLAUSURA DE LA INSTALACIÓN</b>						
32.	GSR Parte 3 Requisito 2 2.24	Verificar que la entidad presentó un plan de clausura.				Verificar que el plan de clausura esta en correspondencia con la Guía específica para ello. (ver guía de clausura de instalaciones)

### III. LISTA DE CHEQUEO DE INSPECCIONES

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTO A INSPECCIONAR	SI	N0	NA	ASPECTO A CONSIDERAR
<b>III.1. DATOS GENERALES</b>						
<i>Datos de la institución</i>						
1.	GSR Parte 3 Requisito 7 3.9	Verificar si se han producido cambios en los datos de la entidad con relación a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre del solicitante</li> <li>• Nombre de la empresa u organización, teléfono, fax, correo electrónico.</li> <li>• Dirección postal de la empresa u organización</li> </ul>				Se debe de comprobar si se ha producido alguna modificación de los datos y no ha sido comunicada al Órgano regulador.
<i>Personal</i>						
2.	GSR Parte 3 Requisito 4 2.40 al 2.44	Verificar si ha existido algún cambio del personal con relación a lo presentado para obtener la autorización.				Verificar que el plantel no haya sufrido modificaciones no autorizadas. Verificar que el personal cuenta con las autorizaciones individuales que se requieran y si cumple con el plan de capacitación previsto. Verificar si se realiza la vigilancia médica.
<i>Fuentes de Radiación</i>						
3.	GSR Parte 3 Requisito 7 y 17 3.9, 3.54 al 3.56	Verificar si han existido cambios en el inventario de fuentes y se mantiene el registro para ello.				Verificar para cada tipo de fuentes la localización y No. Serie y si ha existido algún movimiento de fuentes no autorizado.
<i>Descripción de la instalación</i>						
4.	GSR Parte 3 Requisito 7 3.9	Verificar si han existido cambios en la descripción de la instalación.				Verificar si no han existidos cambios en la ocupación y las operaciones que se realizarán en todos los locales aledaños.

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTO A INSPECCIONAR	SI	NO	NA	ASPECTO A CONSIDERAR
Pregunta y espacio para respuesta si es de desarrollo (En este tipo de casilla se ubican preguntas que no pueden ser respondidas con un simple SI o NO y que requieren de una elaboración de la respuesta)						
<b>III.2. SISTEMA DE GESTIÓN</b>						
5.	GSR Parte 3 Requisito 4 2.39 al 2.46	Verificar si existe un compromiso institucional con el Sistema de Gestión.				Verificar la publicación en lugar visible de la política de calidad Una de las formas de evaluar el grado de implementación del programa en inspección, es a través de una reunión con los miembros de comité de calidad, si lo hubiera, o con la alta dirección del servicio.
6.	Requisito 5 2.47 al 2.52  Requisito 14 3.37 al 3.38	Verificar si se encuentra implementado el Sistema de Gestión informado en el proceso de autorización.				Verificar el cumplimiento de los procedimientos asociados a la protección y seguridad radiológica del sistema de gestión y el tratamiento de las no conformidades y hallazgos.
7.	Requisito 16 3.45 al 3.48	Comprobar que existen mecanismos de verificación de cumplimiento del programa y medidas para la mejora continua.				Solicitar información sobre los resultados del programa de auditorías internas y externas periódicas realizadas por organismos acreditados. Verificar que han sido implementados los hallazgos que impliquen mejoras en la seguridad.
Pregunta y espacio para respuesta si es de desarrollo (En este tipo de casilla se ubican preguntas que no pueden ser respondidas con un simple SI o NO y que requieren de una elaboración de la respuesta)						
<b>III.3. EVALUACIÓN DE SEGURIDAD</b>						
8.	GSR Parte 3 Requisito 13 3.29 al 3.36	Verificar si se han realizado modificaciones que afecten los resultados de la evaluación de seguridad presentada.				Verificar si todas las previsiones de seguridad (enclavamientos de seguridad, alarmas o advertencias de seguridad, y procedimientos de seguridad) previstas en la evaluación de seguridad se mantienen funcional y si no han existido modificaciones que afecten a la seguridad Verificar la realización de la revisión periódica de la evaluación de seguridad en los intervalos exigidos por el Órgano regulador



No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTO A INSPECCIONAR	SI	NO	NA	ASPECTO A CONSIDERAR
Pregunta y espacio para respuesta si es de desarrollo (En este tipo de casilla se ubican preguntas que no pueden ser respondidas con un simple SI o NO y que requieren de una elaboración de la respuesta)						
<b>III.4. EXPOSICIÓN OCUPACIONAL</b>						
<i>Responsabilidades de los empleadores, titulares y trabajadores y cooperación entre ellos</i>						
9.	GSR Parte 3 Requisito 21 al 23 3.74 al 3.87	Verificar si ha habido cambios en la estructura organizativa de la entidad, que incluya las políticas, responsabilidades y arreglos organizativos para garantizar que la protección radiológica ocupacional y seguridad están establecidas.				<p>Debe ser verificado si los empleadores y titulares presentan una estructura organizativa efectiva.</p> <p>Debe ser verificada la existencia de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) registros de decisiones relativas a las medidas de protección y seguridad ocupacional y divulgación para las partes interesadas;</li> <li>b) medios, equipos y servicios idóneos y suficientes de protección y seguridad, de tipo e importancia adecuados a la magnitud y probabilidad previstas de la exposición ocupacional;</li> <li>c) servicios de vigilancia de la salud y atención de salud;</li> <li>d) dispositivos protectores y equipo de vigilancia radiológica adecuados y se adopten medidas para su uso correcto;</li> <li>e) recursos humanos idóneos y suficientes más una capacitación adecuada en materia de protección y seguridad, así como las actividades periódicas de readiestramiento y puesta al día que sean menester para asegurar el nivel de competencia necesario.</li> </ul> <p>Debe ser verificado si los trabajadores conocen las responsabilidades designadas por el titular.</p> <p>Debe ser verificada la existencia de historial previo de dosis ocupacionales de los trabajadores y otras informaciones necesarias.</p>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTO A INSPECCIONAR	SI	NO	NA	ASPECTO A CONSIDERAR
<b>Programa de Protección Radiológica</b>						
10.	GSR Parte 3 Requisito 24 3.88 al 3.98  Requisito 20 3.73  Requisito 12 3.26 al 3.28	Verificar si se ha implementado correctamente el Programa de Protección Radiológica.				Debe ser verificada la efectividad del Programa de Protección Radiológica (PPR), en la instalación, través de: a) la comprobación de las responsabilidades a los diferentes niveles de dirección; b) la designación de zonas controladas o supervisadas, con el uso de símbolos de advertencia, y las instrucciones apropiadas en los puntos de acceso y otros lugares adecuados del interior de las zonas; c) el uso de reglas locales para los trabajadores y la supervisión del trabajo; d) la adquisición y el mantenimiento de los instrumentos de protección radiológica; e) registros y notificaciones de toda la información pertinente relacionada con el control de las exposiciones y la vigilancia radiológica individual; f) la ejecución del programa de enseñanza y capacitación sobre protección y la seguridad; g) registros de auditorías periódicas al PPR; h) la utilización de instituciones autorizadas por el Órgano regulador para los servicios de monitoreo individual y de calibración de instrumentos; i) cumplimiento de los límites de dosis y las restricciones de dosis.
11.	GSR Parte 3 Requisito 11 3.22 al 3.25	Comprobar que se ha implementado un programa de optimización y que se garantiza que los límites de dosis no son excedidos.				Debe ser verificada la efectividad del Programa de Optimización, en la instalación, a través de: a) que la magnitud de las exposiciones se mantienen por debajo de las restricciones de dosis b) que el número de los individuos expuestos esta en correspondencia con los procedimientos que realiza la entidad; c) el uso de las restricciones de dosis y niveles de referencia en los programas de protección y la seguridad.
<b>Vigilancia radiológica y evaluación de dosis</b>						
12.	GSR Parte 3 Requisito 25	Verificar si se ha implementado el Programa de Vigilancia				Debe ser verificada la efectividad del Programa de Vigilancia Radiológica, en la instalación, a través de:

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTO A INSPECCIONAR	SI	N0	NA	ASPECTO A CONSIDERAR
	3.99 al 3.109	Radiológica y el Programa de Vigilancia de la Salud de los trabajadores.				<p>d) la verificación de las condiciones de trabajo;</p> <p>e) la verificación de niveles satisfactorios de dosis individual;</p> <p>f) la constatación de mediciones radiológicas de irradiación externa;</p> <p>g) la constatación de medición radiológica individual del trabajador (exposición externa), así como la interpretación de dichas mediciones;</p> <p>h) la constatación de uso adecuado de instrumentos de medición;</p> <p>i) la constatación del uso de dosímetros individuales (para tórax y extremidades) y dosímetros suplementarios (de lectura directa) en zonas controladas;</p> <p>j) la constatación de que solamente trabajadores autorizados realicen actividades en zonas controladas;</p> <p>Debe ser verificada la efectividad del Programa de Vigilancia de la Salud, en la instalación, a través de:</p> <p>e) la comprobación de la realización de exámenes médicos antes de comenzar el trabajo con las radiaciones y exámenes periódicos de trabajadores ocupacionalmente expuestos;</p> <p>f) la comprobación de asesoramiento de médico ocupacional;</p> <p>g) la existencia de informes sobre situaciones en las cuales los trabajadores pudieran ser sobreexpuestos.</p>
<b>Información, capacitación y entrenamiento</b>						
13.	GSR Parte 3 Requisito 26 3.110	Se ha implementado el programa de información, capacitación y entrenamiento en protección radiológica y seguridad para los trabajadores.				<p>Debe ser verificada la efectividad del Programa de Información y Capacitación, en la instalación, a través de la comprobación:</p> <p>a) de que fue suministrada las informaciones, instrucciones y capacitaciones en materia de protección y seguridad y emergencias para los trabajadores ocupacionalmente expuestos;</p> <p>b) de que fue suministrada información básica a los trabajadores no ocupacionalmente expuestos;</p> <p>c) de que fue suministrada información apropiada a las trabajadoras que posiblemente tengan que entrar en zonas controladas o zonas supervisadas;</p> <p>d) de que fue suministrada informaciones adecuadas a la dirección superior;</p>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTO A INSPECCIONAR	SI	NO	NA	ASPECTO A CONSIDERAR
						e) de evaluaciones del conocimiento de los trabajadores, su nivel de capacitación y su competencia; f) de la realización en intervalos regulares de capacitación de los trabajadores.
<b>Condiciones de servicio</b>						
14.	GSR Parte 3 Requisito 27 3.111 y 3.112	Verificar que no existen beneficios como substitutivo a medidas de protección y seguridad.				Confirmar a través de entrevista al personal, que las medidas de protección y seguridad no están siendo substituidas por compensaciones especiales.
<b>Arreglos especiales</b>						
15.	GSR Parte 3 Requisito 28 3.113. al 3.116	Verificar si hay arreglos especiales para trabajadoras embarazadas para proteger el embrión o feto y madres en período de lactancia y para personas menores de 18 años en entrenamiento.				Confirmar que, para trabajadoras embarazadas, las medidas de protección y seguridad están en el mismo nivel general de protección que se prescribe para los miembros del público.  Confirmar que, para aprendices y estudiantes de 16 a 18 años, los límites de exposición a la radiación están de acuerdo con los postulados en las Normas.
Pregunta y espacio para respuesta si es de desarrollo (En este tipo de casilla se ubican preguntas que no pueden ser respondidas con un simple SI o NO y que requieren de una elaboración de la respuesta)						
<b>III.5. EXPOSICIÓN DEL PÚBLICO</b>						
<b>Programa de vigilancia radiológica</b>						
16.	GSR Parte 3 Requisito 29-30, 32 3.118 al 3.130	Verificar si se ha implementado el programa de vigilancia radiológica para el público.				Debe ser verificada la efectividad del programa de vigilancia radiológica para el público, a través de la comprobación: -Del cumplimiento de las restricciones y límites de dosis para el público. -Del uso del procedimiento para el control de visitantes a las áreas controladas y supervisadas. -De la integridad de los medios para el blindaje a través de programa de

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTO A INSPECCIONAR	SI	NO	NA	ASPECTO A CONSIDERAR
	3.135 al 3.137					monitoreo propuesto. -Si los equipos para el monitoreo están aptos para el uso.
Pregunta y espacio para respuesta si es de desarrollo (En este tipo de casilla se ubican preguntas que no pueden ser respondidas con un simple SI o NO y que requieren de una elaboración de la respuesta)						
<b>III.6. GESTIÓN DE FUENTES SELLADAS EN DESUSO</b>						
17.	GSR Parte 3 Requisito 9 3.15	Verificar que si se han declarado fuentes selladas en desuso y si las mismas han sido gestionadas acorde a lo establecido en los procedimientos.				Verificar si existen fuentes selladas en desuso en la entidad y las mismas no han sido transferidas, cuál será el destino final para las mismas.  Verificar los registros establecidos para ello.
<b>III.7. GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS</b>						
18.	GSR Parte 3 Requisito 31 3.131 al 3.134	Verificar los aspectos relacionados en la lista de chequeo específica para la práctica.				
<b>III.8. REQUISITOS ESPECIFICOS DE IRRADIADOR INDUSTRIAL</b>						
<i>Instalación de irradiador industrial</i>						
19.	SSG-8 8.1-8.122	Verificar si la instalación de irradiador industrial asegura el nivel prescrito de seguridad radiológica de los trabajadores y público.				Debería verificarse en la instalación de irradiador industrial los aspectos siguientes: - Conformidad de las ubicaciones de las instalaciones del irradiador con lo que fue aprobado, tales como: recinto de irradiación, sala de control, sala de tratamiento del agua, piscina, entrada y salida de productos y áreas controladas y supervisadas. - Comprobación de la existencia de los siguientes dispositivos de seguridad:

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTO A INSPECCIONAR	SI	NO	NA	ASPECTO A CONSIDERAR
						<p>Cadena de seguridad en el laberinto; Cerradura eléctrica de la puerta de acceso; Dispositivo interno de salida de emergencia en la puerta de acceso al irradiador; Llave de accionamiento del irradiador fija en el monitor portátil; Monitores fijos de radiación de la puerta de acceso, del recinto de irradiación, del sistema de ionización y en la salida de producto; Puerta de acceso del irradiador; Sistema anticolidión; Sistema de bloqueo de la puerta de entrada; Sistema de bloqueo y bajada de la fuente en el laberinto (cable o botones internos de seguridad); Sistema de celdas fotoeléctricas en la puerta de acceso personal, puerta de entrada y salida de productos; Sistema de control de niveles alto y bajo del agua de la piscina; Sistema de ionización; Sistema de desconexión de la extracción o ventilación; Sistema de detección sísmico; Sistema de detección de fuente almacenada; Sistema de detección de humo; Sistema de detección de temperatura; Sistema de detección de apertura del tapón del techo; Sistema eléctrico de emergencia del irradiador; Sistema de extinción automático o manual de incendio; Sistema de enclavamiento de mal funcionamiento; Sistema de parada de emergencia en el panel de control; Sistema de reposición automática o manual de pérdida de agua; Sistema de enfriamiento de agua de la piscina (mayor que 400kCi); Placas protectoras de la fuente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobación de la existencia del sistema de ventilación para disminuir la concentración de ozono de la instalación.</li> <li>- Comprobación de la efectividad de los blindajes. Para eso, debe verificar las tasas de dosis en todas las instalaciones del irradiador. Usar un croquis de la instalación, seleccionar los puntos principales para el monitoreo y registrar las mediciones de tasas de dosis obtenidas, que deben cumplir con los límites y restricciones de dosis aprobados por el Órgano regulador;</li> <li>- Comprobar el número mínimo de personal técnico en la instalación y que los operadores poseen: un monitor de radiación portátil, un dosímetro personal, un dosímetro de lectura directa y principalmente un monitor de alarma personal con señal audible, visible y vibración.</li> </ul>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTO A INSPECCIONAR	SI	NO	NA	ASPECTO A CONSIDERAR
<b><i>Panel de control del irradiador</i></b>						
20.	SSG-8 8.20 al 8.24	Verificar si el panel de control del irradiador asegura el nivel prescrito de seguridad radiológica.				Verificar en panel de control del irradiador la existencia y eficacia de los aspectos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- los dispositivos para operación segura;</li> <li>- las señales luminosas de respuestas a los dispositivos de seguridad y de operación del irradiador;</li> <li>- el botón de parada de emergencia;</li> <li>- llave única de control y acceso al irradiador;</li> <li>- pantalla de visualización del sistema de transporte de productos.</li> </ul>
<b><i>Bastidor y portafuente de las fuentes radiactivas</i></b>						
21.	SSG-8 9.7 al 9.14	Verificar si es presentado el certificado suministrado por el fabricante.  Verificar si los procedimientos operacionales para realizar las pruebas de fuga y de contaminación de fuente radiactiva son eficaces.				Debería verificarse los aspectos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- la comprobación del plazo de validez de Certificado de las pruebas de fugas y de contaminación realizadas por el fabricante;</li> <li>- la eficacia de los procedimientos de pruebas de fuga y de contaminación de fuente radiactiva.</li> </ul>
<b><i>Dispositivos de seguridad del irradiador gamma</i></b>						
22.	SSG-8 9.1 al 9.6	Verificar si es programa de evaluación de cada dispositivo de seguridad está operacional.				Debería verificarse los aspectos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- el cronograma de realización semanal, mensual e semestral de la evaluación de los dispositivos de seguridad.</li> <li>- la participación efectiva de los operadores y del oficial de protección radiológica.</li> </ul>
23.	SSG-8 4.44	Verificar si los dispositivos de seguridad necesarios para mantener la protección y seguridad para los trabajadores, individuos del público y medio				Debería verificarse la eficacia de los dispositivos de seguridad siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cadena de seguridad en el laberinto;</li> <li>- Cerradura eléctrica de la puerta de acceso;</li> <li>- Dispositivo interno de salida de emergencia en la puerta de acceso al irradiador;</li> </ul>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTO A INSPECCIONAR	SI	NO	NA	ASPECTO A CONSIDERAR
		ambiente son eficaces.				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Llave de accionamiento del irradiador fija en el monitor portátil;</li> <li>- Monitores fijos de radiación de la puerta de acceso, del recinto de irradiación, del sistema de ionización y en la salida de producto;</li> <li>- Monitor individual de alarma;</li> <li>- Monitor portátil de radiación con la llave fija del irradiador;</li> <li>- Puerta de acceso del irradiador;</li> <li>- Sistema anticolidión;</li> <li>- Sistema de bloqueo de la puerta de entrada;</li> <li>- Sistema de bloqueo y bajada de la fuente en el laberinto (cable o botones internos de seguridad);</li> <li>- Sistema de celdas fotoeléctricas en la puerta de acceso personal, puerta de entrada y salida de productos;</li> <li>- Sistema de control de niveles alto y bajo del agua de la piscina;</li> <li>- Sistema de ionización;</li> <li>- Sistema de desconexión de la extracción o ventilación;</li> <li>- Sistema de detección sísmico;</li> <li>- Sistema de detección de fuente almacenada;</li> <li>- Sistema de detección de humo;</li> <li>- Sistema de detección de temperatura;</li> <li>- Sistema de detección de apertura del tapón del techo;</li> <li>- Sistema eléctrico de emergencia del irradiador;</li> <li>- Sistema de extinción automático o manual de incendio;</li> <li>- Sistema de enclavamiento de mal funcionamiento;</li> <li>- Sistema de parada de emergencia en el panel de control;</li> <li>- Sistema de reposición automática o manual de pérdida de agua;</li> <li>- Sistema de enfriamiento de agua de la piscina (mayor que 400kCi);</li> <li>- Placas protectoras de la fuente.</li> <li>- Señales acústicas y luminosas en la sala de control, en el panel de control y en el irradiador.</li> </ul> <p>La respuesta del sistema lógico del irradiador debido a la violación de las barreras puede ser:</p>



No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTO A INSPECCIONAR	SI	NO	NA	ASPECTO A CONSIDERAR
						<ul style="list-style-type: none"> <li>- impedir al acceso al recinto de irradiación;</li> <li>- llevar la fuente radiactiva a la posición de blindaje;</li> <li>- accionar las alarmas acústicas y luminosas de advertencia en la sala de control;</li> <li>- accionar alarmas acústicas y luminosas de advertencia las instalaciones del irradiador;</li> <li>- accionar las indicaciones de falla o advertencia en el panel de control.</li> </ul> <p>ATENCIÓN: Las evaluaciones durante la inspección deben ser hechas por el Oficial de Protección Radiológica y Operadores y deben ser estrictamente seguidos los procedimientos de evaluación aprobados por el Órgano Regulador.</p>
<b>Operación del irradiador</b>						
24.	SSG-8 4.38	Verificar si las reglas o instrucciones para operación del irradiador son eficaces.				<p>Debería verificarse si las siguientes reglas o instrucciones para operación del irradiador son seguidas correctamente por el operador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- para el inicio y término de operación segura;</li> <li>- la condición segura presentada en los indicadores visuales del panel de control y del irradiador antes de entrar en el recinto de radiación;</li> <li>- uso de un monitor portátil de radiación antes de entrar en el recinto de radiación y la verificación del funcionamiento de ello a través de una fuente radiactiva;</li> <li>- las acciones que deben adoptarse en caso de fallos de funcionamiento;</li> <li>- respuesta a emergencias de acuerdo con la colocada de manera visible en la sala de control.</li> </ul>
25.		Verificar si los dispositivos actúan correctamente para el movimiento de la fuente del irradiador.				<p>Verificación de la actuación eficaz de los siguientes dispositivos cuando del izado y descenso de las fuentes radiactivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- el temporizador de izado funciona adecuadamente;</li> <li>- el dispositivo iniciador dentro de la sala de irradiación (cerradura) funciona adecuadamente;</li> <li>- las barreras que impiden el acceso al recinto de operación están operacionales;</li> <li>- el dispositivo (llave) que inicia la secuencia en el recinto de irradiación es el mismo que habilita el izado de la fuente radiactiva en el panel de control;</li> </ul>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTO A INSPECCIONAR	SI	NO	NA	ASPECTO A CONSIDERAR
						- accionamiento de las señales acústicas y luminosas en la sala de control.
26.		Verificar si los dispositivos actúan correctamente al inicio, durante y al término de la operación del irradiador.				Verificaciones de la actuación eficaz de los siguientes dispositivos al inicio, durante y al término de la operación del irradiador: - activación de una señal luminosa de advertencia en el acceso al recinto durante toda la operación; - se indica en sala de control cuando el tiempo previsto de descenso de la fuente radiactiva es mayor a lo establecido; - en caso de interrupción de la energía eléctrica, la fuente desciende a posición de depósito; - es adecuado el tiempo que transcurre para habilitar el ingreso al recinto de irradiación; - el recinto de irradiación permanece iluminado, en caso de interrupción del suministro eléctrico luego del descenso de la fuente radiactiva; - el operador puede interrumpir la operación desde el recinto de irradiación; - el recinto permanece a oscuras estando la fuente en posición de irradiación; - las barreras garantizan que las personas no accedan al recinto de irradiación por el área de carga y descarga del producto.
<b>Programa de mantenimiento</b>						
27.	SSG-8 9.15 al 9.26	Verificar si el programa de mantenimiento de la instalación del irradiador, de los dispositivos de seguridad y de la fuente radiactiva, de acuerdo con las recomendaciones internacionales y del fabricante, es efectivo.				Debería verificarse la efectividad del programa de mantenimiento a través de los aspectos siguientes: - utilización de los procedimientos específicos para el mantenimiento; - la realización del mantenimiento con la frecuencia postulada de acuerdo con el cronograma; - comprobación de la participación conjunta del personal de mantenimiento con el constructor del irradiador y el proveedor de la fuente para mantenimientos específicos; - la calificación de los trabajadores para la realización del mantenimiento; - comprobación de la participación efectiva del oficial de protección radiológica.

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTO A INSPECCIONAR	SI	NO	NA	ASPECTO A CONSIDERAR
<b>Recambio de fuentes radiactivas</b>						
28.	SSG-8 10.3 al 10.8	Verificar si el plan de recambio de fuentes es efectivo.				Debería verificarse la eficacia del plan de recambio de fuentes través de la utilización de los procedimientos específicos para la preparación de la instalación y recambio de las fuentes.
<b>Instalación de almacenamiento temporal de fuentes de radiación</b>						
29.	SSG-8 8.77 al 8.78	Verificar si la instalación de almacenamiento temporal de las fuentes radiactivas asegura el nivel prescrito de seguridad radiológica de los trabajadores y público.				<p>Se deben verificar en la instalación de almacenamiento temporal de las fuentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- si tienen disponible un contenedor certificado tipo B(U) para las fuentes;</li> <li>- la eficacia de los dispositivos e medios de protección radiológica y seguridad física, tales como: carteles con señales que contengan el símbolo internacional de radiación, las alarmas ópticas y acústicas e interruptores de seguridad; barreras para evitar el ingreso de personas no autorizadas; del monitor fijo de radiación; del sistema de detección y extinción de incendios,</li> <li>- si disponen de las herramientas necesarias para la manipulación segura de las fuentes;</li> <li>- si aplican los procedimientos operacionales específicos para la elaboración de estas tareas.</li> </ul> <p>Se debe verificar las tasas de dosis en la instalación almacenamiento temporal. Usar un croquis de la instalación, seleccionar los puntos principales para el monitoreo y registrar las mediciones de tasas de dosis obtenidas. En la parte externa del recinto blindado debe ser designada como área libre.</p> <p>En situación especial, y debidamente aprobada por el Órgano regulador, las fuentes radiactivas pueden ser almacenadas dentro de la piscina hasta la retirada por el suministrador de fuentes.</p>
<b>Transporte de material radiactivo</b>						
30.	SSG-8 10.1 al 10.2	Verificar si el plan de transporte es efectivo.				<p>Debería verificarse la efectividad del plan de transporte en los aspectos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- documentación específica llenada correctamente;</li> <li>- ruta de transporte;</li> </ul>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTO A INSPECCIONAR	SI	NO	NA	ASPECTO A CONSIDERAR
						<ul style="list-style-type: none"> <li>- personal cualificado;</li> <li>- utilización de los procedimientos de monitoreo, de señalización del vehículo y de emergencia y de seguridad física;</li> <li>- utilización de rótulo durable, legible y claramente visible indicando: símbolo químico y de número de masa del radioisótopo; actividad y respectiva fecha de medición; modelo y número de serie de la fuente; especificación del tipo de contenedor; nombre, dirección y teléfono de emergencia del Titular de la Autorización y del Oficial de Protección Radiológica.</li> </ul>
<b>Programa de seguridad física de las fuentes</b>						
31.	SSG-8 7.1 al 7.7	Verificar si el programa de seguridad física de las fuentes es efectivo.				Debería verificarse la utilización de los procedimientos y acciones contenidas en el programa de seguridad física.
<b>Registros</b>						
32.	GSR Parte 3 Requisito 25 3.103 al 3.107  SSG-8 4.17	Verificar si las informaciones importantes son registradas y archivadas correctamente.				<p>Las siguientes informaciones deben ser registradas y conservadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- acceso de personal y visitas a la instalación y al recinto de irradiación;</li> <li>- dosis individuales del personal (mensualmente);</li> <li>- supervisión médica;</li> <li>- resultados de la vigilancia radiológica de zonas;</li> <li>- fuentes decaídas y desechos radiactivos;</li> <li>- inventario de fuentes;</li> <li>- inventario de los equipos de protección radiológica;</li> <li>- análisis de agua de la piscina;</li> <li>- resultados de pruebas repetitivas (anual, semestral, mensual y diario) y especiales;</li> <li>- resultados de los ensayos a los sistemas de seguridad;</li> <li>- modificaciones de la instalación relacionadas con la seguridad;</li> <li>- certificados de calibración de los instrumentos de medidas;</li> <li>- registros de las pruebas de hermeticidad;</li> <li>- autorización del Órgano regulador;</li> <li>- autorizaciones personales;</li> </ul>

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTO A INSPECCIONAR	SI	NO	NA	ASPECTO A CONSIDERAR
						<ul style="list-style-type: none"> <li>- períodos de mantenimiento;</li> <li>- entrenamiento de personal;</li> <li>- informes de investigación de incidentes y accidentes;</li> <li>- inspecciones y auditorías internas; etc.</li> </ul>
Pregunta y espacio para respuesta si es de desarrollo (En este tipo de casilla se ubican preguntas que no pueden ser respondidas con un simple SI o NO y que requieren de una elaboración de la respuesta)						
<b>III.9. EMERGENCIAS</b>						
33.	<p>GSR Parte 3 Requisito 15 Requisito 43-44 4.2 al 4.8</p> <p>SSG-8 11.1 al 11.18</p>	<p>Verificar si el Plan de emergencias está actualizado y disponible.</p> <p>Verificar si el Plan de emergencias es efectivo.</p> <p>Verificar si la entidad realiza ejercicios y simulacros de las situaciones de emergencias contempladas en el plan de emergencias.</p>				<p>Debería ser verificado los aspectos siguientes;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- si se encuentran disponibles en la entidad los medios e insumos para dar respuesta a emergencias;</li> <li>- si el personal conoce las medidas para dar respuesta a las emergencias radiológicas;</li> <li>- si se han tomado en cuenta las acciones correctoras después de la revisión del plan y se han incluido en el Plan de emergencias;</li> <li>- la eficacia de los simulacros y ejercicios del plan de emergencias.</li> </ul>
Pregunta y espacio para respuesta si es de desarrollo (En este tipo de casilla se ubican preguntas que no pueden ser respondidas con un simple SI o NO y que requieren de una elaboración de la respuesta)						
<b>III.10. CLAUSURA DE LA INSTALACIÓN</b>						
34.	GSR Parte 3 Requisito 2 2.24	Verificar los aspectos relacionados en la lista de chequeo específica para la práctica.				

No	REQUISITOS DE LOS ESTÁNDARES	ASPECTO A INSPECCIONAR	SI	NO	NA	ASPECTO A CONSIDERAR
Pregunta y espacio para respuesta si es de desarrollo (En este tipo de casilla se ubican preguntas que no pueden ser respondidas con un simple SI o NO y que requieren de una elaboración de la respuesta)						

### **Contribuyentes en la elaboración y revisión de esta guía.**

Larcher, Ana María	Autoridad Regulatoria Nuclear, Argentina
De la Fuente, Andrés	Centro Nacional de Seguridad Nuclear, Cuba
Ortiz, Pedro	Organismo Internacional de Energía Atómica
Nader, Alejandro	Organismo Internacional de Energía Atómica
Da Silva, Augusto C.	Instituto de Radioprotección y Dosimetría, Brasil
Pérez, Yolanda	Centro Nacional de Seguridad Nuclear, Cuba
Maldonado, Hermenegildo	Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, México
Jova, Luis	Centro Nacional de Seguridad Nuclear, Cuba
Arnau, Alma	Centro Nacional de Seguridad Nuclear, Cuba
Leal, Marco A.	Comisión Nacional de Energía Nuclear, Brasil
Piumetti, Elsa	Autoridad Regulatoria Nuclear, Argentina
Tellería, Diego	Organismo Internacional de Energía Atómica
Pacheco, Ronald	Organismo Internacional de Energía Atómica

### **Reuniones de preparación y discusión.**

“Reunión de consultores sobre revisión de los procedimientos reguladores para inspección y licenciamiento de las prácticas médica, industrial y desechos”. Del 29 de Junio al 3 de Julio de 2009 en La Habana, Cuba

“Reunión de consultores sobre preparación de las guías para inspección y autorización en la práctica industrial” Del 6 al 10 de Setiembre de 2010 en Ciudad de Guatemala.

“Reunión de consultores sobre preparación de las guías para inspección y autorización en la práctica de desechos radiactivos” Del 6 al 10 de Setiembre de 2010 en La Habana, Cuba.

“Reunión de consultores sobre armonización de las guías para inspección y autorización en las prácticas médica, industrial y desechos” Del 7 al 11 de Marzo de 2011 en Viena, Austria.

“Reunión regional para la discusión y aprobación de Guías Regulatoras para autorización e inspección de las actividades e instalaciones médicas, industriales y de desechos radiactivos” Del 11 al 15 de Abril de 2011 en La Habana, Cuba