

# Protección Radiológica Ocupacional

## 2. Exposición de los trabajadores en situaciones de exposición planificada - Parte 1

GSG-7 Sección 3



**IAEA**

International Atomic Energy Agency

# Situaciones de exposición planificada

## Parte 1

- Aplicación
- Regulación
- Optimización y limitación de dosis
- Programas de protección radiológica
- Evaluación radiológica previa
- Expertos cualificados
- Contabilidad de Fuentes
- Diseño de áreas
- Reglas locales

# APLICACIÓN

# Introducción

- Las exposiciones planificadas se definen en los párrafos 3.1 a 3.4 del BSS
- Los requisitos para las exposiciones planificadas se aplican a las instalaciones que contienen material radiactivo o generadores de radiación
- Los requisitos para exposiciones planificadas se aplican a cualquier exposición ocupacional, exposición médica o exposición pública debido a cualquier práctica o debido a una fuente dentro de una práctica

# Fuentes naturales

- Exposición a fuentes naturales normalmente sujetas a requisitos para **situaciones de exposición existentes** (Sección 5)
- Excepto los párrafos 3.159 a 3.161 del OIEA GSG-7
  - Material que contiene cualquier radionúclido de las cadenas de desintegración de uranio-238 o torio-232 con una concentración de actividad superior a 1 Bq/g; o
  - El material contiene potasio-40 con una concentración de actividad superior a 10 Bq/g

# Fuentes naturales (continuación)

- Radon
  - Normalmente sujetas a requisitos para **situaciones de exposición existentes**; sin embargo la exposición de radón es sujetas a los requisitos para las exposiciones planificadas si:
    - el puesto de trabajo utiliza NORM que se controla como una situación de exposición planificada; o
    - la concentración media anual de radón se mantiene por encima del nivel de referencia para los lugares de trabajo después de la remediación

# REGULACIÓN

# Reglamento de exposiciones planificadas

Cada gobierno u organismo regulador de estado miembro debe establecer un enfoque gradual para regulación:

Exención	Riesgos de la radiación demasiado bajos para justificar control reglamentario – esperado anual dosis < 10 $\mu$ Sv o actividad o concentración de actividad bajo Apéndice 1 de BSS.
Notificación	Prácticas de riesgo muy bajo. Exposición poco probable superar una pequeña fracción de los límites de dosis. Probabilidad y magnitud de exposiciones potenciales o consecuencias perjudiciales insignificantes.
Registros	Prácticas de bajo riesgo. Instalaciones o equipos destinados a garantizar protección, procedimientos de operación simple, requisitos de capacitación de seguridad mínima o problemas históricos de la seguridad.
Licencia	<b>Todas las otras prácticas. La práctica sujeta a la conformidad con una licencia expedida por el organismo regulador. Se ha optimizado las condiciones de licencia para asegurar protección y seguridad.</b>



# OPTIMIZACIÓN

# Responsabilidades de los empleadores

- La **responsabilidad primaria** de los empleadores es ser responsable de la protección ocupacional de sus trabajadores, para garantizar que la **protección y seguridad está optimizado** y que los límites de dosis para exposición ocupacional no son excedido. Los trabajadores expuestos a radiación que no está directamente relacionada con su trabajo tendrá **el mismo nivel de protección contra dicha exposición como miembros del público.**
- **(Req 21 – BSS)**

# Optimización

- La optimización debe ser considerada para todas las etapas de la vida del equipo o instalación
- Considerar todas las acciones posibles que implican la fuente/equipo y todos los trabajadores que operan o trabajan cerca de
- Adaptar para los cambios en las técnicas o recursos de protección disponibles

# Compromiso con la optimización

- Dirección de la empresa debe demostrar compromiso con una política efectiva de protección y seguridad y programa protección radiológica
- Los trabajadores deben demostrar compromiso con la optimización, con la participación en el desarrollo de métodos de protección y comentarios sobre su efectividad
- Capacitación apropiada para todas las personas relevantes (reguladores, trabajadores, gerentes)

# Restricciones de dosis

- Para asegurar que todas las exposiciones son controladas a niveles tan bajos como sea razonablemente posible teniendo en cuenta los factores económicos, sociales y ambientales.
- Establece un límite de dosis individuales para una sola fuente.
- Para ser utilizado cuando de la planificación de las tareas para asegurar que se optimizará la dosis.

# LIMITACIÓN DE LA DOSIS

# Limitación de la dosis

- Exposición ocupacional debe ser controlada por lo que no son límites de dosis excedieron
- Protección adicional para los trabajadores menor de 18 años, mujer, embarazada o lactando o que han sido sobreexpuesta dentro del año corriente
- Regulaciones deben incluir disposición para calcular el promedio sobre período de cinco años donde se requiera

# Límites de dosis

	Cuerpo entero	Extremidades	Piel	Lente del ojo
Trabajadores 18+ (anual)	50*	500	500	50*
Trabajadores 18+ promedio	100 mSv in 5 anos	-	-	100 mSv in 5 anos
Aprendiz 16/17	6	150	150	20
Publico	1	50	50	15

\*Optimización debe asegurar que la mayoría de los trabajadores recibe dosis por debajo de 20 mSv por año. Circunstancias que llevaron a los trabajadores que recibieron dosis por encima de 20 mSv por año deben ser notificados al regulador. Regulador puede decidir que prevén un promedio de más de cinco años no es necesaria y establecer el límite de dosis anual en mSv 20. Público incluye a los niños por nacer o alimentado con leche



# PROGRAMAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA



# Programas de protección radiológica

- Objetivo es **demostrar la responsabilidad de la gestión de la protección, la seguridad y la optimización** mediante estructuras de gestión, políticas, procedimientos y disposiciones organizativas
- Empleador debe establecer y gestionar PPR en cercana cooperación con la unidad de salud y seguridad de la compañía
- Reglas y responsabilidades deben ser documentadas

# Programas de protección radiológica: alcance

- Funciones y responsabilidades
- Expertos calificados
- Integración con salud y seguridad general
- Responsabilidad por los generadores de radiación y las fuentes radiactivas
- Áreas controladas y supervisadas
- Reglas locales y supervisión, capacitación del personal
- Equipo de protección personal
- Monitoreo personal y de área y mantenimiento de registros
- Plan de emergencia
- Vigilancia de la salud
- Revisión y auditoría, Garantía de calidad

# Jerarquía de medidas de control

**Controles de ingeniería**



**Controles administrativos**



**Equipo de protección personal**

# EVALUACIÓN RADIOLÓGICA PREVIA

# Evaluación radiológica previa y evaluación de seguridad

- PPR debe ser apropiado usando un enfoque graduado (paras 2.20 to 2.22 IAEA GSG-7)
- Complejidad de la actividad, instalación o proceso y nivel de riesgo que se identificará mediante la **Evaluación Radiológica Previa**
- **Enfoque graduado** para determinar la amplitud del PPR

# Evaluación radiológica previa

- Identificar para todos los aspectos de las operaciones:
  - Fuentes, naturaleza y magnitud de las exposiciones razonablemente previsibles durante las operaciones normales
  - Prever razonablemente las situaciones de falla y las fuentes, naturaleza y magnitud de las exposiciones potenciales.
  - Medidas de protección y seguridad necesarias para implementar el proceso de optimización
  - Sistemas de monitoreo apropiados
  - Una evaluación de las exposiciones públicas de los efluentes radiactivos de la instalación

# Evaluación radiológica previa: metodología

- Magnitud de las exposiciones en operación normal y exposiciones potenciales a ser evaluadas usando:
  - Monitoreo en el lugar de trabajo
  - Datos de literatura e información de instalaciones comparables
  - Simulaciones Numéricas
  - Mediciones confirmatorias durante la puesta en marcha



# Evaluaciones de seguridad

- Empleado responsable para conducir apropiadamente las evaluaciones de seguridad
- Evaluaciones de seguridad deben ser conducidos a través del ciclo de vida de la instalación
- Evaluaciones deben ser realizadas en las etapas iniciales (proyecto) donde se pueda identificar medidas para asegurar medidas de la seguridad y la protección
- Controles de ingeniería, tales como blindaje, contención, ventilación, interlocks (enclavamientos) deben ser utilizados cuando se puede eliminar o minimizar controles administrativos o personal de equipo

# EXPERTOS CUALIFICADOS

# Expertos cualificados

- Empleador debe garantizar servicios de expertos cualificados en campos relevantes
- Oficiales de PR deben ser designados para supervisar el cumplimiento de los requisitos regulatorios
- Se debe proporcionar a los EC y OPR los medios adecuados equipamiento, recursos y personal
- Empleador debe consultar cuando apropiado, el EC a cerca de todos los aspectos de PPR.
- EC debe informar al empleador de la empresa con respecto a la responsabilidad de la seguridad

# Inventario de fuentes



# Inventario de fuentes

- Los empleadores deberán garantizar la seguridad de los generadores de radiación y las fuentes radiactivas utilizando un sistema de contabilidad de fuentes.
- ... incluido un inventario con la ubicación y la descripción de cada fuente o generador y la actividad y la forma física / química de las fuentes radiactivas y cualquier instrucción especial
- El inventario debe actualizarse y verificarse periódicamente e incluir detalles de las fuentes dispuestas
- Requisitos más detallados en IAEA RS-G-1.10 Seguridad de generadores de radiación y de las fuentes radiactivas



# CLASIFICACIÓN DE ÁREAS

# Clasificación de áreas

- La clasificación del área debe considerarse cuando hay exposición ocupacional a la radiación
- Evaluación radiológica previa para identificar áreas que necesitan clasificación
- Dos tipos de áreas para ser claramente definidas en el RPP:
  - Áreas controladas y áreas supervisadas

# Áreas Controladas

- Se designará cuando se requieran medidas específicas de protección y seguridad para:
  - Controlar las exposiciones o prevenir la propagación de la contaminación
  - Prevenir o limitar la probabilidad y magnitud de las exposiciones en eventos operativos anticipados y condiciones de accidente
  - Información, instrucción y entrenamiento para las personas que trabajan en el área controlada



# Requisitos para áreas controladas - 2

- Medidas de protección y seguridad dentro del área que se establecerá
  - Medidas físicas para controlar la propagación de la contaminación
  - Reglas y procedimientos locales
- Equipo de protección personal, vestuarios y equipos de monitoreo a ser provistos en la entrada al área
- Equipo de monitoreo, instalaciones de lavado y almacenamiento para PPE contaminado a ser provisto a la salida del área

# Áreas Supervisadas

- Debe designarse cuando aún no está designado como Área Controlada, pero cuando es necesario que las condiciones se mantengan bajo revisión.
- Las áreas donde la evaluación radiológica previa predice una dosis efectiva superior a 1 mSv por año se deben designar como áreas supervisadas
- La delineación y la señalización pueden ser apropiadas, pero no siempre (p. Ej., Si son accesibles al público)

# REGLAS LOCALES

# Reglas locales

- La gerencia requiere establecer Reglas locales para garantizar la protección y seguridad de los trabajadores
- Reglas locales que se darán a conocer a los trabajadores y se mostrarán de forma destacada o estarán disponibles de otro modo
- Reglas locales deben ser supervisadas adecuadamente y todos los trabajadores recibir capacitación adecuada para permitirles cumplir con las Reglas y procedimientos locales.

# Reglas locales – contenido esencial

- Nivel de investigación y acción que han de tomarse en caso de superarse
- Procedimientos para ser seguidos en zonas controladas
- Algunos componentes del PPR, por ejemplo,
  - Supervisión de exposiciones y contaminación
  - Uso del EPP
  - Preparación y respuesta emergencia
- Otros aspectos enumerados en el párrafo 3.89 de la IAEA GSG-7 (planificación y permiso de

# Resumen

- Los empleadores que realizan practicas deben garantizar la protección y la seguridad de los trabajadores y otros y que las dosis de radiación están optimizadas
- Antes de comenzar cualquier actividad realizar previamente una evaluación radiológica para identificar las medidas de protección necesarias
- Implementación de los controles físicos y administrativos y proporciona PPE necesarios para lograr objetivos alcanzados

# PREGUNTAS Y DISCUSIÓN



**IAEA**

International Atomic Energy Agency