



# **L05. Elementos de la Evaluación de Seguridad (I)**

**Organismo Internacional de Energía Atómica**



# OBJETIVO

## Identificar los elementos clave en el desarrollo de la evaluación de seguridad:

- Contexto de la evaluación. Criterios y parámetros de seguridad
- Descripción de la instalación o actividad





# Introducción

- La evaluación de seguridad es el proceso de evaluar la seguridad de una instalación o actividad que utiliza fuentes radiactivas, e identificar y cuantificar su impacto potencial en la salud humana y el medio ambiente;
- Debe desarrollarse de manera sistemática utilizando un enfoque graduado, proporcional a los peligros y a la complejidad de las instalaciones o actividades.;
- Dependiendo del punto en el ciclo de vida de la instalación o actividad, la evaluación de seguridad no se realizará necesariamente con el mismo nivel de detalle para todas las etapas.



# ¿Por qué hacer una evaluación de seguridad?

- ✓ Es la manera de evaluar el cumplimiento de los requisitos de seguridad (y, por lo tanto, la aplicación de los principios fundamentales de seguridad).
- ✓ Para determinar las medidas a tomar para garantizar la seguridad..
- ✓ Para desarrollar un entorno operativo seguro para proteger a los trabajadores, al público y al medio ambiente en cumplimiento de los requisitos reglamentarios.
- ✓ Para identificar las consideraciones importantes de seguridad para las estructuras, sistemas y componentes (ESC) de las instalaciones y los desechos tanto en operación normal como en caso de accidentes.
- ✓ Para reducir la probabilidad de accidentes y reducir sus consecuencias (si ocurre un accidente).



# Acerca de la evaluación de seguridad

- ✓ Será desarrollado y documentado por la organización responsable de operar la instalación o realizar la actividad.
- ✓ La evaluación de seguridad y el proceso de documentación serán objeto de verificación independiente.
- ✓ Ambos se enviarán al organismo regulador como parte del proceso de autorización o licencia.
- ✓ El AS incluye tanto la cuantificación del nivel general de desempeño del sistema como el análisis de las incertidumbres asociadas





# Evaluación de Seguridad

## Diferentes enfoques de evaluación

La evaluación de seguridad se debe realizar utilizando una selección adecuada de enfoques que, cuando se utilizan de manera complementaria, pueden aumentar la confianza en la seguridad de una instalación o actividad. Los diferentes enfoques que se pueden considerar incluyen: argumentos razonados, el uso de modelos conservadores simples, enfoques probabilísticos y deterministas, y el uso de modelos más complejos y más realistas.

## Evaluaciones conservadoras y realistas

La evaluación realista en general requiere de modelos conceptuales y matemáticos complejos. Una evaluación conservadora apunta a la simplicidad al sobreestimar deliberadamente la probabilidad y magnitud de las exposiciones y / o al subestimar la capacidad de las medidas de ingeniería y seguridad para brindar protección





# Evaluación de Seguridad

**La evaluación de seguridad tiene una función en todo el ciclo de vida de una instalación, por ejemplo:**

- ✓ *Emplazamiento: identificar ubicaciones adecuadas*
- ✓ *Diseño: identificar las barreras necesarias y las características de seguridad.*
- ✓ *Licencia: especificar las condiciones de operación*
- ✓ *Operación: procedimientos desarrollados para evitar de sucesos iniciadores y para la respuesta en caso de accidentes.*
- ✓ *Cierre: para evaluar la seguridad en el caso de actividades complejas*





# “De la Cuna a la Tumba”

**Productor de Radioisótopos**

**Fabricante de la Fuente radioactiva**

**Fabricante del equipo**

**Usuario**

Vida útil de la fuente

**Fuente en desuso**

**Programas de  
Reciclaje**

**Pérdida de control**

- Fuente huérfana
- acto doloso

**Medidas de eliminación  
controlada de desechos**





# Principales aspectos de la Evaluación de Seguridad

- La ocurrencia de sucesos con impacto en la seguridad
- Cambios, función del tiempo, en estructuras, sistemas y componentes (ESC) importantes para la seguridad
- La reacción o respuesta de los ESC es importante para la seguridad, en escenarios creíbles
- Defensa en profundidad
- Las consecuencias radiológicas y de otro tipo que resultan del funcionamiento de la instalación o de la actividad, o en el período posterior al cierre
- La calidad y el alcance de los datos básicos en los que se basa la evaluación
- El uso de buenas prácticas de ingeniería

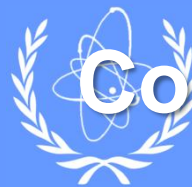


# OBJETIVO

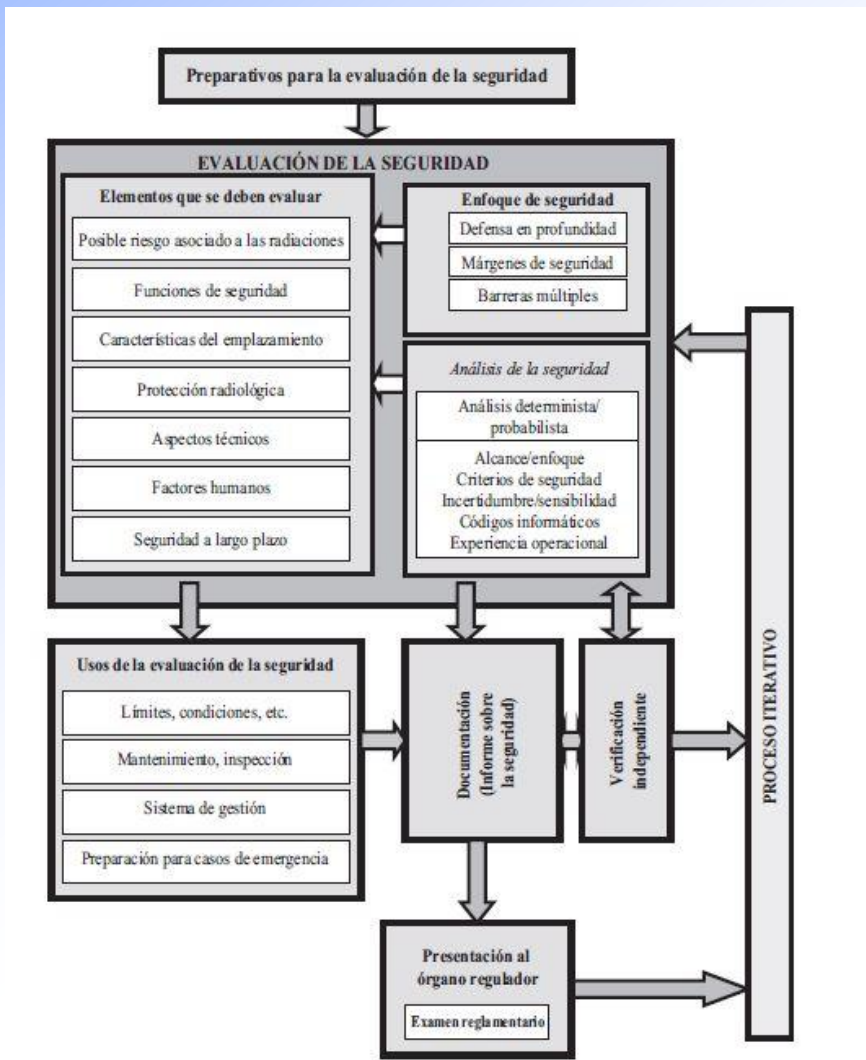
**Identificar los elementos clave en el desarrollo de la evaluación de seguridad:**

- **Contexto de la evaluación. Criterios y parámetros de seguridad**
- Descripción de la instalación o actividad





# Componentes de la Evaluación de Seguridad



Normas de seguridad del OIEA  
para la protección de las personas y el medio ambiente

Evaluación de la  
seguridad de las  
instalaciones  
y actividades

Requisitos de Seguridad Generales, Parte 4  
Nº GSR Part 4



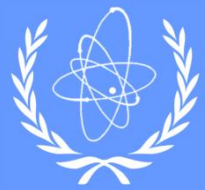
**GSR**  
**Parte 4**



# Proceso de Evaluación de la Seguridad



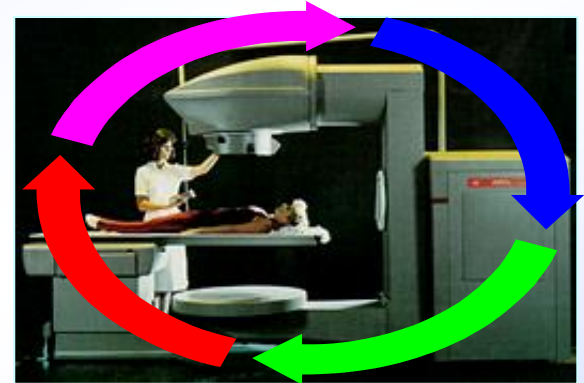
## Proceso de Evaluación de la Seguridad



# Contexto de la Evaluación de Seguridad

## Contexto de la Evaluación:

- ✓ *Objetivo y alcance de la evaluación*
- ✓ *Marco normativo*
- ✓ *Parámetros de la evaluación*
- ✓ *Filosofía y enfoques de la evaluación*
  - Enfoque graduado
  - Uso de diferentes enfoques de evaluación
  - Enfoques probabilísticos y deterministas
  - Evaluaciones conservadoras y realistas
- ✓ *Calendario de la evaluación*
- ✓ *Público objetivo y participación de las partes interesadas*







# Propósito y Alcance

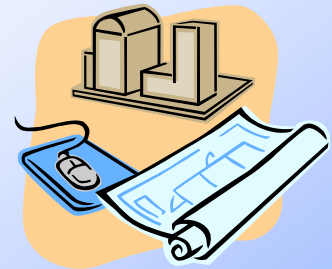
- **Propósito de la evaluación**

*Para evaluar la seguridad de una instalación o actividad, y para identificar y cuantificar su impacto potencial en la salud humana y el medio ambiente, para reflejar la etapa en el ciclo de vida de la instalación o actividad.*

*La evaluación de seguridad se desarrollará a medida que avance el proyecto y se usará como base para la toma de decisiones*

- **Alcance de la evaluación**

*El alcance de la evaluación de seguridad debe estar claramente definido. Debe identificar si el “caso de seguridad” considera una instalación completa o una instalación o actividad aislada. También debe considerar los límites del emplazamiento y las interfaces con las actividades e instalaciones colindantes*







# Filosofía y enfoques de la evaluación

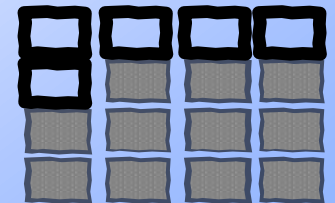
- **Enfoque Graduado**

El alcance, la extensión y el nivel de detalle de los AS que deben llevarse a cabo deben garantizar que sean acordes con los peligros, la complejidad de las instalaciones o actividades y las características de las fuentes asociadas a una instalación o actividad

Por ejemplo, la evaluación de la seguridad en la práctica de la gammagrafía industrial debe realizarse con un mayor nivel de detalle, para las etapas de transporte y almacenamiento del equipo, por los peligros que conlleva la pérdida (robo) de las fuentes radiactivas.

En la práctica de la radiografía industrial con equipos Rx, la evaluación de seguridad no requiere un alto nivel de detalle para el transporte. y etapas de almacenamiento, estos equipos no presuponen el peligro directo de la irradiación de las personas, en caso de robo.

- **Uso de diferentes enfoques de evaluación**





# Contexto de la Evaluación de Seguridad

- **Marco reglamentario**

- *Interacción con el titular de la licencia*
- *Frecuencia de actualización del AS*
- *Definición de criterios de seguridad*
- *Establecimiento de márgenes de seguridad*

- **Parámetros de la evaluación**





# Parámetros de la evaluación

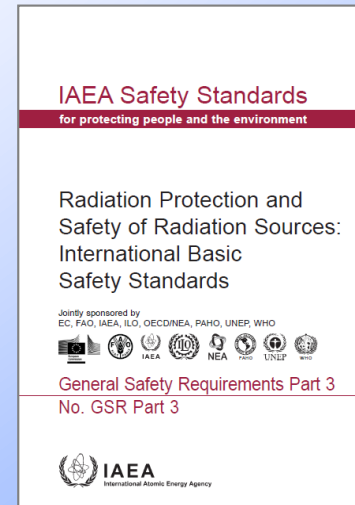
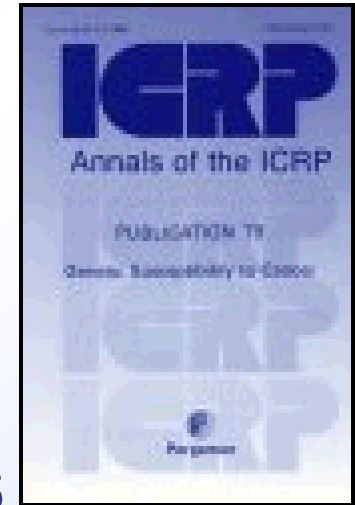
**Los parámetros de la evaluación pueden incluir:**

- ✓ **Objetivos de protección radiológica como dosis o riesgo**
  - ✓ Por lo general, están relacionados con los requisitos reglamentarios pertinentes y deben ser coherentes con el contexto de la evaluación;
- ✓ **Indicadores de seguridad tales como:**
  - ✓ Tasa de dosis,
  - ✓ Concentraciones / liberaciones de radionucleidos,
  - ✓ Concentraciones / liberaciones de contaminantes no radiológicos
- ✓ **Los receptores (trabajadores y miembros del público, población, especies no humanas) asociados con diferentes parámetros deben identificarse y describirse.**



# Criterios de evaluación

- ✓ **Principios básicos de protección radiológica:**
  - *justificación*
  - *limitación de la dosis*
  - *optimización*
- ✓ **Criterios reglamentarios nacionales y las BSS**
  - *por ejemplo, 1 mSv / año o hasta 5 mSv durante 5 años (público), 20 mSv / año promediado sobre 5 años (trabajador)*
- ✓ **Otros criterios (por ejemplo, efectos no radiológicos, seguridad convencional)**





# Criterios de evaluación (riesgo)

- Establecimiento de criterios como requisito previo.
- Ejemplo de categorías de criterios: riesgos aceptables:

<b>Operación normal</b>	<b><math>&lt; 10^{-2} / \text{año}</math></b>
<b>Incidentes y accidentes</b>	<b><math>10^{-2} / \text{a} &lt; x &gt; 10^{-5} / \text{a}</math></b>
<b>Accidentes graves</b>	<b><math>&lt; 10^{-5} / \text{a}</math></b>





# Criterios de evaluación (dosis)

<b>Operación normal</b>	<b>ALARA</b> <b>Defensa en profundidad</b> <b>Parámetros de entrada de sesgo conservador</b>	<b>20 mSv/a para trabajadores</b> <b>300 <math>\mu</math>Sv/a para el público</b>
<b>Incidentes y accidentes</b>	<b>ALARA</b> <b>Defensa en profundidad</b> <b>Parámetros de entrada de sesgo conservador</b>	<b>500 mSv/suceso para trabajadores</b> <b>50 mSv/suceso para el público</b>
<b>Todos los sucesos, incluyendo accidentes graves</b>	<b>ALARA</b> <b>Defensa en profundidad</b> <b>Parámetros de entrada mayor estimados</b>	<b>Objetivos de riesgo establecidos</b>





# OBJETIVO

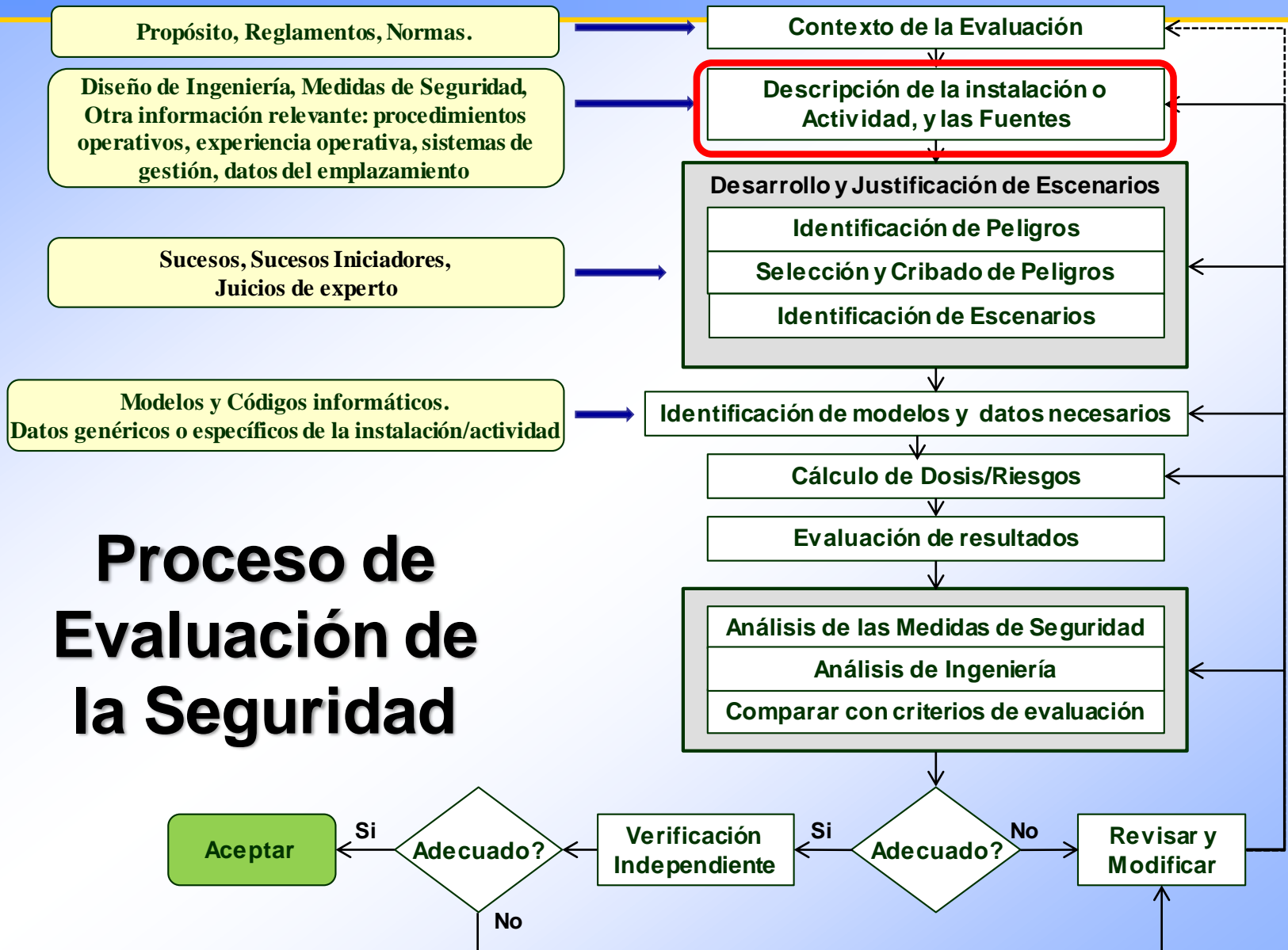
## Identificar los elementos clave en el desarrollo de la evaluación de seguridad:

- Contexto de la evaluación. Criterios y parámetros de seguridad
- **Descripción de la instalación o actividad**

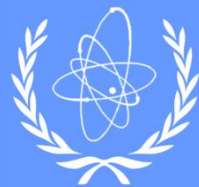




# Proceso de Evaluación de la Seguridad



## Proceso de Evaluación de la Seguridad



# Descripción de la instalación o Actividad, y las Fuentes

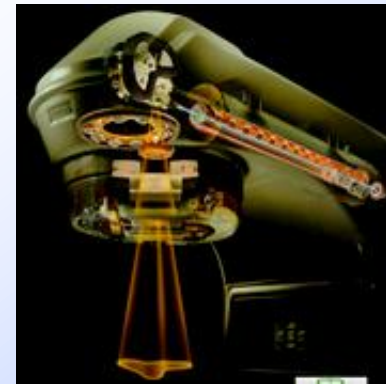
- Condiciones del emplazamiento
- Instalaciones y actividades
- Fuentes radiactivas y desechos.
- Medidas de seguridad
- Diseño de ingeniería
- Experiencia operacional
- Sistemas de gestión





# Descripción de la instalación o Actividad, y las Fuentes

- Se necesita, en cierta medida, para todos los elementos de la evaluación de seguridad;
- El análisis cuantitativo de los impactos puede plantear requisitos de datos adicionales. Estos vienen determinados por los escenarios considerados y los modelos utilizados;
- La recopilación de datos adicionales por lo general es un proceso iterativo que se realiza en paralelo al desarrollo y refinamiento de escenarios y modelos;





# Resumen

## **Esta sesión les debe ayudar a entender:**

- Por qué se debe hacer una evaluación de seguridad. Enfoque global. Objetivos de la evaluación de seguridad.
- Identificar elementos clave en el desarrollo de la evaluación de seguridad:
  - ✓ Contexto de evaluación. Criterios y parámetros de seguridad
  - ✓ Descripción de la instalación o actividad





***GRACIAS***