



Módulo 1. Bases y Requisitos aplicables para la Evaluación de Seguridad.

Organismo Internacional de Energía Atómica.



OBJETIVOS

**Presentar las bases que sustentan la realización de la Evaluación de Seguridad y analizar los requisitos aplicables, establecidos en la Parte 4 de los Requisitos generales de seguridad (GSR Parte 4).
“Evaluación de la Seguridad de las Instalaciones y Actividades.”**

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

Evaluación de la
seguridad de las
instalaciones
y actividades

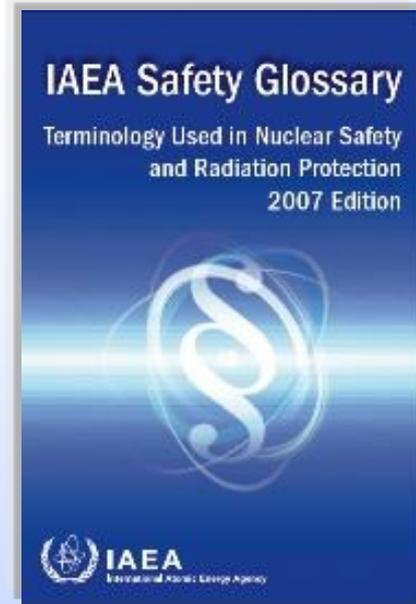
Requisitos de Seguridad Generales, Parte 4
Nº GSR Part 4

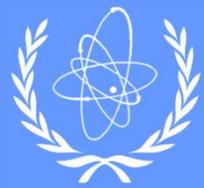
 **IAEA**
Organismo Internacional de Energía Atómica



GLOSARIO DEL OIEA

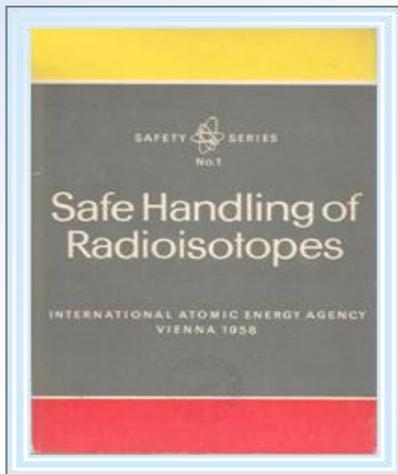
- ✓ **Evaluación de Seguridad (Safety assessment).** Evaluación de todos los aspectos de una practica que guardan relación con la protección y la seguridad; en el caso de una instalación autorizada, ello incluye la selección de un emplazamiento, el diseño y la explotación de la instalación.
- ✓ **Análisis de seguridad (safety analysis).** Evaluación (cuantitativa y cualitativa) de los peligros potenciales asociados con la realización de una actividad. (El análisis es parte de la evaluación general de seguridad).
- ✓ **Justificación de seguridad (safety case).** Colección de argumentos y pruebas que demuestran la seguridad tecnológica de una instalación o actividad. (*También se conoce como Informe de seguridad o Expediente de seguridad*).





HISTORIA

Historia de los estándares de seguridad del OIEA



IAEA Safety Standards
for protecting people and the environment

Radiation Protection and
Safety of Radiation Sources:
International Basic
Safety Standards

Jointly sponsored by
EC, FAO, IAEA, ILO, OECD/NEA, PAHO, UNEP, WHO

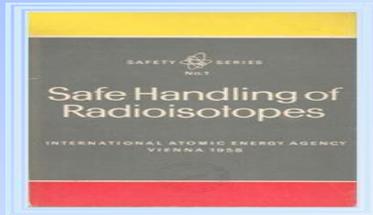
General Safety Requirements Part 3
No. GSR Part 3

IAEA
International Atomic Energy Agency



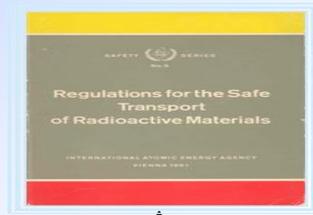
HISTORIA

Safe Handling
of
Radioisotopes



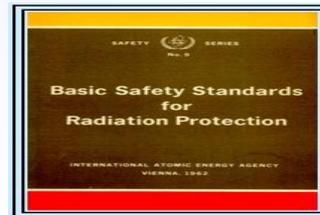
1958

Safe
Transport
of
Radioactive
Material



1961

BSS for
Radiation
Protection



1962

Radioactive
Waste
Disposal
into the
Ground



1965

1958 - 1973

- ✓ Enfoque de abajo hacia arriba
- ✓ Recolección de la experiencia en la seguridad en las practicas
- ✓ Identificación de los requisitos



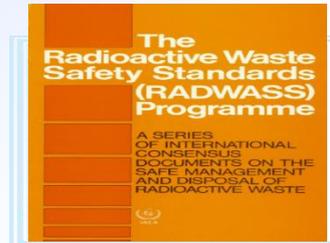
HISTORIA

NUSS
Programme



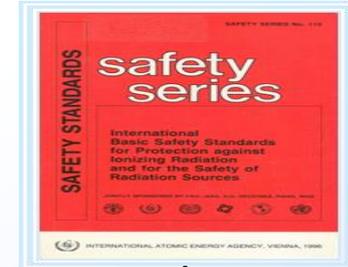
1974

RADWASS
Programme



1988

Basic Safety
Standards



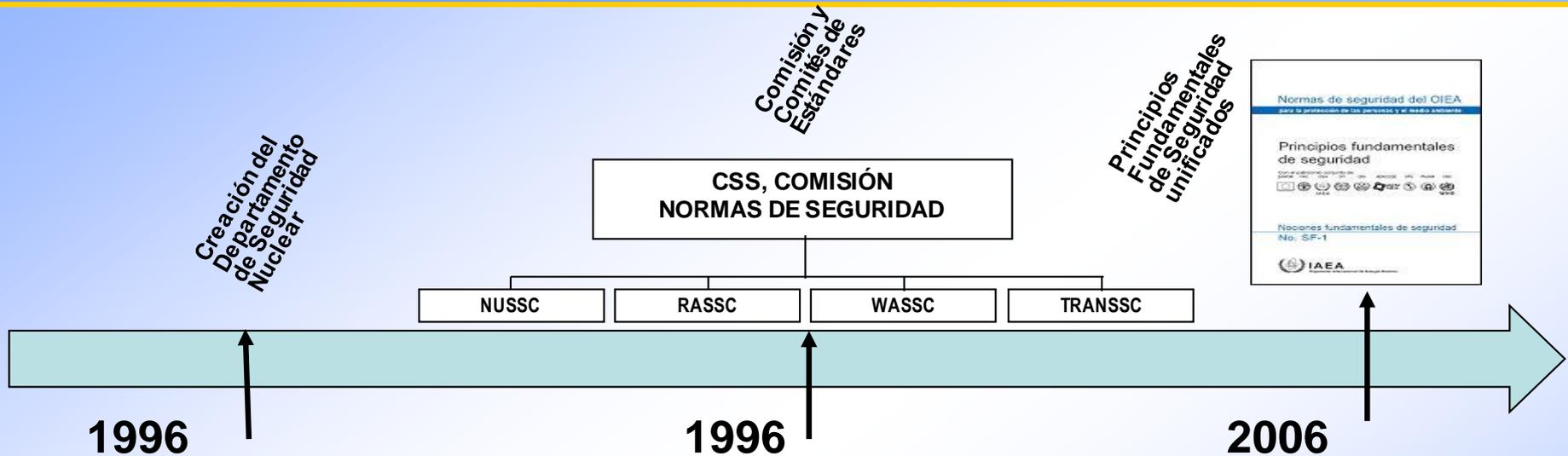
1996

1974 - 1996

- ✓ Cuatro programas estructurados
- ✓ Enfoque de abajo hacia arriba
- ✓ Publicación de tres Fundamentos de Seguridad (Seguridad Nuclear, Seguridad Radiológica y Seguridad de los Desechos Radiactivos)



HISTORIA



1996 - 2008

1996 - Creación del Departamento de SN:

- ✓ Procesos armonizados entre la Comisión y los cuatro comités, y
- ✓ Preparación de una estructura general de las normas de seguridad.

2006 - Principios fundamentales de seguridad unificados.

- ✓ Inicio de un enfoque de arriba hacia abajo.

2008 - Plan de trabajo de la estructura a largo plazo



FLUJO DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE NORMAS

Esquema y plan de trabajo preparado por la secretaría.
Opinión de los comités de normas de seguridad
y la comisión sobre normas de seguridad

Flujo del proceso para la elaboración de normas de seguridad del OIEA

Redacción o revisión
de la norma de seguridad
por la Secretaría y los consultores

Revisión
por el **Comité
de Seguridad**

**Estados
miembros**

Aprobación por la Comisión
sobre las **Normas de Seguridad**

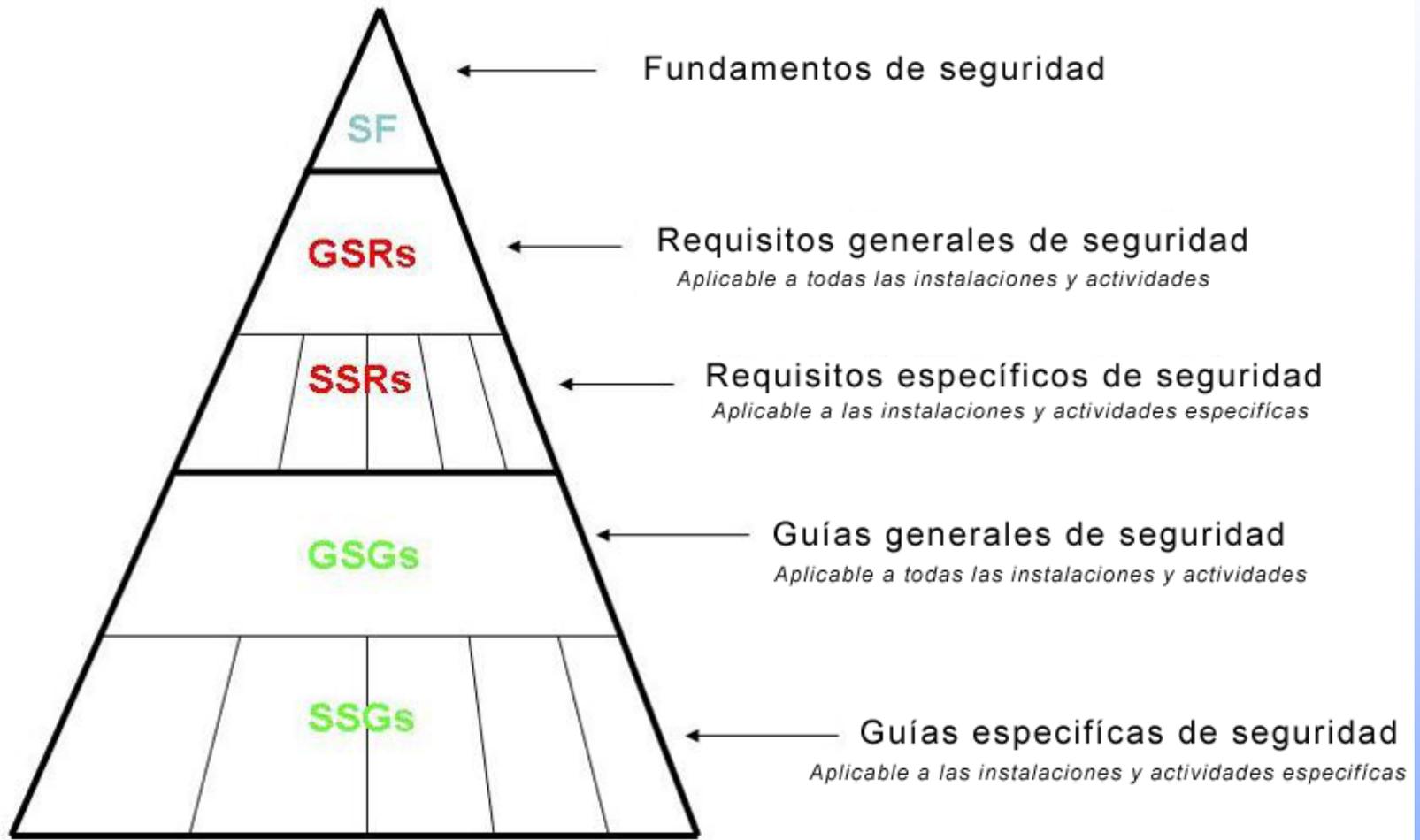
Aprobación por el OIEA
Director General o **BoG***

**Estados Miembros
=
Ustedes!**

Requisitos de seguridad aprobados por la Junta de Gobernadores.
Guías de seguridad aprobadas por El Director General



NUEVA ESTRUCTURA DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD

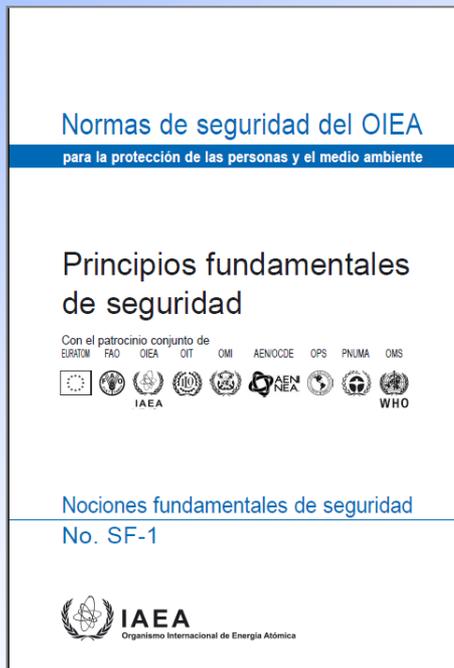




BASE PARA REQUERIR UNA EVALUACIÓN DE SEGURIDAD.

El SF-1 en el Principio 3, del liderazgo y la gestión de la seguridad establece que:

- ✓ *La seguridad tiene que ser evaluada para todas las instalaciones y actividades, en consonancia con un enfoque gradual.*
- ✓ *La evaluación de la seguridad consiste en el análisis sistemático de las operaciones normales y sus efectos, de las formas en que pueden producirse posibles fallas y sus consecuencias.*
- ✓ *Las evaluaciones de seguridad cubren las medidas necesarias para controlar el peligro, las características del diseño y la ingeniería de seguridad son evaluadas para demostrar que cumplen las funciones de seguridad*





BASE PARA REQUERIR UNA EVALUACIÓN DE SEGURIDAD.

Otros principios fundamentales del SF-1 también están relacionados con la evaluación de la seguridad.

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

Principios fundamentales
de seguridad



Nociones fundamentales de seguridad
No. SF-1



Principio 5. Sobre la necesidad de un enfoque diferenciado

Principio 8. *Sobre la prevención de accidentes.*

Principio 9. *De la preparación para emergencias y su respuesta.*

Principio 10. *Sobre la reducción de riesgos de radiaciones existentes o no reguladas.*



BASE PARA REQUERIR UNA EVALUACIÓN DE SEGURIDAD.

En el GSR-Parte 1, Requerimiento 24. Demostración de seguridad para la autorización de instalaciones y actividades se establece:

- ✓ El solicitante deberá presentar una demostración adecuada de seguridad en apoyo de una solicitud de autorización de una instalación o actividad.
- ✓ Antes de la concesión de una autorización, el solicitante deberá presentar una evaluación de seguridad, que será revisada y evaluada por el órgano regulador de acuerdo con procedimientos claramente especificados.



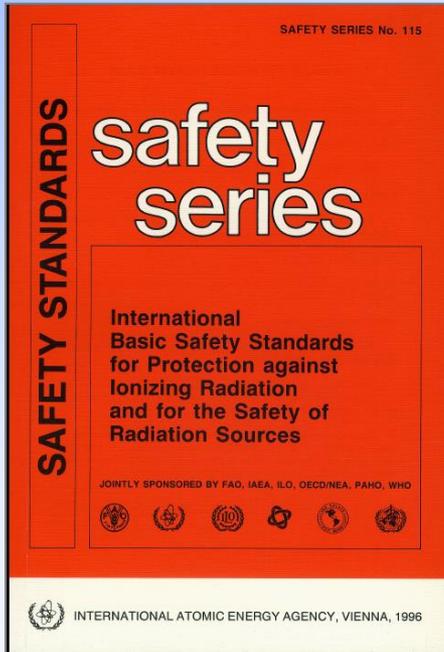
Normas de seguridad del OIEA
para la protección de las personas y el medio ambiente

Marco gubernamental,
jurídico y regulador para
la seguridad

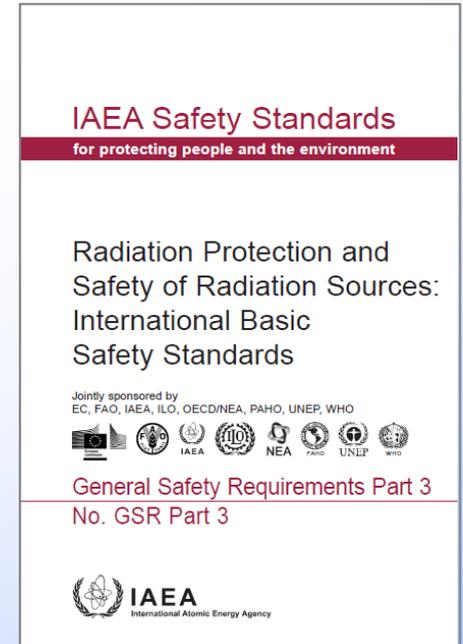
Requisitos de Seguridad Generales, Parte 1
Nº GSR Part 1



BASE PARA REQUERIR UNA EVALUACIÓN DE SEGURIDAD.



Requisitos en ambas ediciones muy similares; pero



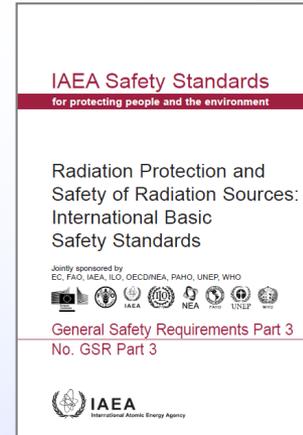
En la SS 115 estos requisitos fueron expuestos en el acápite de exposiciones potenciales al que prácticamente no se le prestó atención.



BASE PARA REQUERIR UNA EVALUACIÓN DE SEGURIDAD.

Requisito 13: Evaluación de la seguridad, GSR Parte 3

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



- Los solicitantes de autorización, **realizarán una evaluación de la seguridad que sea genérica o específica** para la practica o fuente de la que sean responsables.
- **Una evaluación genérica de la seguridad** suele bastar para los tipos de fuente con un diseño muy uniforme (**donde la seguridad de la práctica se garantiza básicamente con la seguridad de la fuente**).
- **La evaluación específica de la seguridad** se suele exigir en otros casos; no obstante, las evaluaciones específicas de la seguridad **no tienen que incluir los aspectos que abarca una evaluación genérica de la seguridad**, si esta se ha realizado para la fuente.



REQUISITOS APLICABLES A LA EVALUACIÓN DE SEGURIDAD.

Objetivos del GSR parte 4:

- ✓ Establecer los requisitos generales que deben cumplirse en la evaluación de seguridad de las instalaciones y actividades, con especial atención a:
 - *La defensa en profundidad,*
 - *Los análisis de seguridad; y*
 - *La aplicación del enfoque gradual.*
- ✓ Establecer los requisitos para la verificación independiente 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



Nota: El GSR Parte 4 incluye 24 Requisitos que analizaremos a continuación.



ENFOQUE DIFERENCIADO DE LA EVALUACIÓN DE SEGURIDAD.

Requisito 1: Enfoque diferenciado.

Se utilizará un enfoque diferenciado para determinar el alcance y grado de detalle de la evaluación de la seguridad de una instalación o actividad en particular, realizada en un estado determinado, compatible con la magnitud de los posibles riesgos radiológicos derivados de la instalación o la actividad.

- La evaluación de seguridad debe ser coherente con la magnitud de los posibles riesgos de radiación derivados de la instalación o actividad.
- ***Se ha de tener en cuenta lo siguiente:***
 - *las posibles emisiones de materiales radiactivos durante la operación normal;*
 - *las consecuencias potenciales de los incidentes operacionales previstos y los posibles accidentes;*
 - *la posibilidad de que ocurran sucesos de muy baja probabilidad con consecuencias potencialmente graves.*





ALCANCE DE LA EVALUACIÓN DE SEGURIDAD.

Requisito 2: Alcance de la evaluación de seguridad.

Se efectuará una evaluación de la seguridad de todas las aplicaciones de la tecnología que den lugar a riesgos radiológicos, es decir, de todos los tipos de instalaciones y actividades.



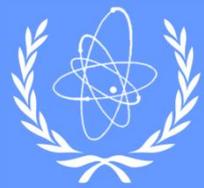


ALCANCE DE LA EVALUACIÓN DE SEGURIDAD.

Estos requisitos también aplican a actividades tales como:

- ✓ *La producción, uso, importación y exportación de Fuentes radiactivas para la industria, la medicina y la investigación;*
- ✓ *El transporte de materiales radiactivos;*
- ✓ *El desmantelamiento de instalaciones;*
- ✓ *La gestión de desechos radiactivos y las descargas de efluentes;*
- ✓ *La remediación de sitios afectados por residuos de actividades pasadas.*





RESPONSABILIDAD DE LA EVALUACIÓN DE SEGURIDAD.

Requisito 3: Responsabilidad de la evaluación de seguridad.

La responsabilidad de efectuar la evaluación de la seguridad recaerá en la persona jurídica responsable, es decir, la persona o entidad responsable de la instalación o actividad.

- La entidad explotadora es responsable de la forma en que se lleva a cabo la evaluación de seguridad y de la calidad de los resultados.
- En caso de cambio de la entidad operadora, la responsabilidad de la evaluación de seguridad tiene que ser transferida a la nueva persona jurídica que opera la instalación.
- La evaluación de seguridad tiene que ser llevada a cabo por un equipo de personas debidamente calificadas y con experiencia.



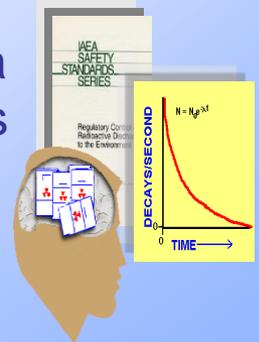


FINALIDAD DE LA EVALUACIÓN DE SEGURIDAD.

Requerimiento 4: Finalidad de la evaluación de seguridad.

La finalidad principal de la evaluación de la seguridad será determinar si se ha alcanzado un nivel adecuado de seguridad respecto de una instalación o actividad y si se han cumplido los objetivos de seguridad y los criterios de seguridad básicos establecidos por el diseñador, la entidad explotadora y el órgano regulador con arreglo a los requisitos de protección y seguridad enunciados en la GSR Parte 3.

- Para determinar si los riesgos de radiación están siendo controlados dentro de límites y restricciones especificados;
- Si estos riesgos se han reducido a un nivel tan bajo como sea razonablemente posible;
- Para hacer frente a todos los riesgos de radiación que surgen de la operación normal, de los incidentes operacionales previstos y de las condiciones de accidente;
- Para hacer frente a los fallos que pudieran ocurrir y las consecuencias de cualquiera de esos fallos.





VISIÓN GENERAL DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE SEGURIDAD

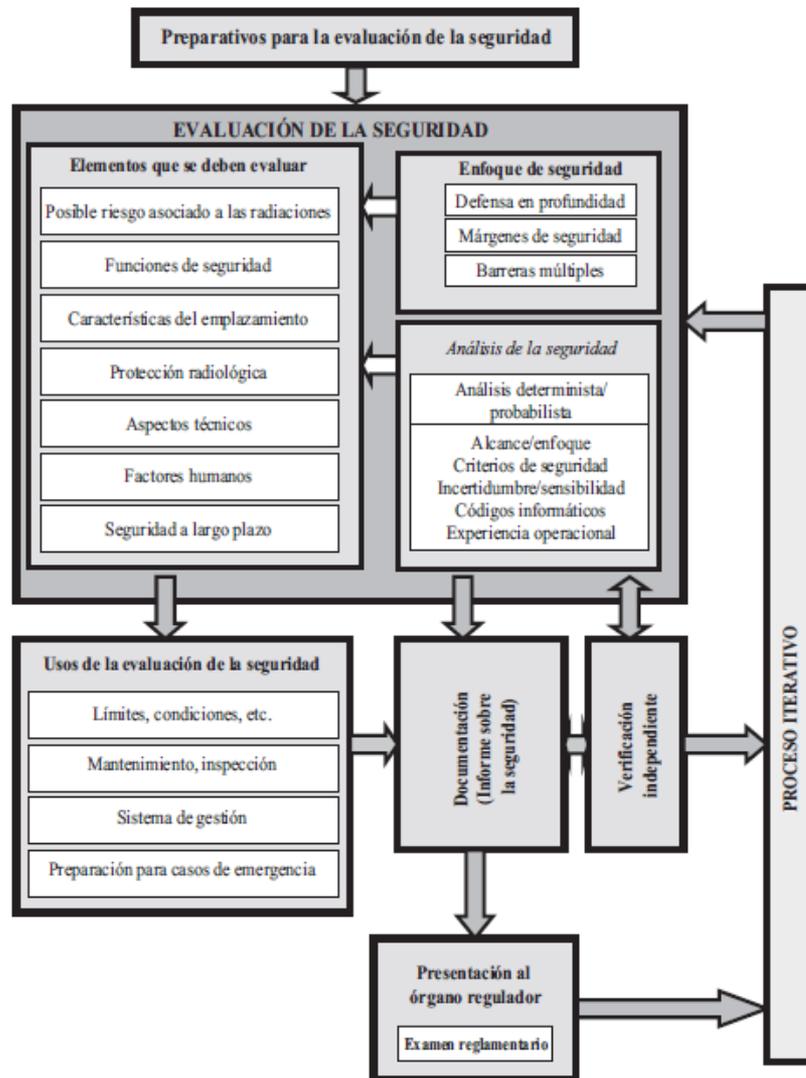


Fig. 1. Visión general de proceso de evaluación de la seguridad.

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



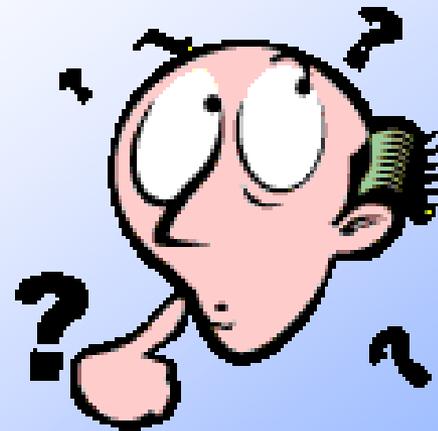
La figura muestra los elementos principales del proceso de evaluación de seguridad y de verificación de la seguridad.



PREPARATIVOS PARA LA EVALUACIÓN DE SEGURIDAD

Requisito 5: Preparativos para la evaluación de seguridad.

La primera fase de la realización de la evaluación de la seguridad será asegurarse de que se han identificado los recursos, información, datos, instrumentos analíticos y criterios de seguridad necesarios, y de que se dispone de ellos.





EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES RIESGOS RADIOLÓGICOS

Requisito 6: Evaluación de los posibles riesgos radiológicos.

Se determinarán y evaluarán los posibles riesgos radiológicos derivados de la instalación o la actividad.

La expresión “posibles riesgos radiológicos” se refiere a las posibles consecuencias radiológicas más graves que podrían darse en una instalación o durante la ejecución de una actividad, sin tener en cuenta los sistemas de seguridad o las medidas de protección existentes para evitarlas.





EVALUACIÓN DE LAS FUNCIONES DE SEGURIDAD

Requisito 7: Evaluación de las funciones de seguridad.

Se especificarán y evaluarán todas las funciones de seguridad asociadas a una instalación o actividad.

Nota: Las funciones de seguridad son aquellas que deben realizarse para evitar o mitigar las consecuencias radiológicas derivadas de incidentes operacionales previstos y las condiciones de accidente. Estas funciones pueden incluir control de reactividad, eliminación de calor de material radioactivo, confinamiento de material radioactivo, blindaje, etc. Según la naturaleza de la instalación o actividad.

Es preciso determinar, en la evaluación, si las Funciones de Seguridad satisfacen adecuadamente las necesidades siguientes:

- *el grado de fiabilidad,*
- *redundancia,*
- *diversidad,*
- *separación,*
- *segregación,*
- *independencia y*
- *cualificación de equipo,*



EVALUACIÓN DE LAS FUNCIONES DE SEGURIDAD

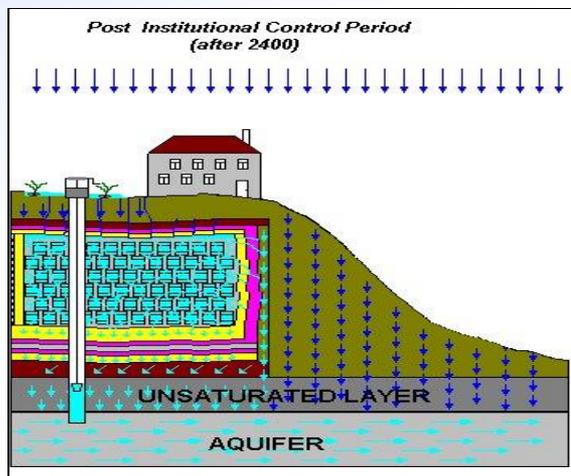
- Todas las funciones de seguridad asociadas con una instalación o actividad deberán especificarse y evaluarse.
- Esto incluye las funciones de seguridad asociadas con:
 - *Las estructuras, sistemas y componentes;*
 - *Cualquier barrera física o natural;*
 - *Características de seguridad inherentes, según sea el caso;*
 - *Cualquier acción humana necesaria para garantizar la seguridad de la instalación o actividad.*
- Se realiza una evaluación para determinar si las funciones de seguridad se pueden ser cumplidas para:
 - *Todos los modos de operación normal,*
 - *Todos los incidentes operacionales previstos,*
 - *Todas las condiciones del accidente, estas incluyen accidente base de diseño y más allá del accidente base de diseño.*



EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO.

Requisito 8: Evaluación de las características del emplazamiento.

Se realizará una evaluación de las características del emplazamiento en relación con la seguridad de la instalación o de la actividad.

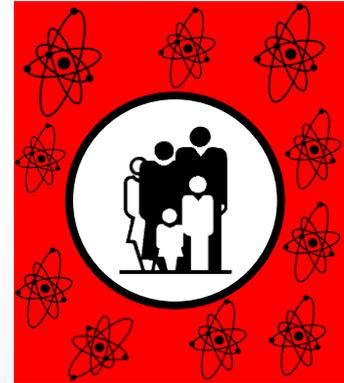




EVALUACIÓN DE LAS DISPOSICIONES DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.

Requisito 9: Evaluación de las disposiciones de protección radiológica.

En la evaluación de la seguridad de una instalación o una actividad se determinará si existen medidas adecuadas para proteger a las personas y el medio ambiente de los efectos nocivos de la radiación ionizante.



Tiene que ser determinado:

- Si existen medidas adecuadas para controlar la exposición a la radiación de las personas (los trabajadores y miembros del público dentro de los límites de dosis pertinentes);
- Si la protección se optimiza de manera que la magnitud de las dosis individuales, el número de personas expuestas y la probabilidad de que se produzcan exposiciones se han mantenido tan bajas como sea razonablemente posible, habiéndose tenido en cuenta los factores económicos y sociales.



EVALUACIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS

Requisito 10: Evaluación de aspectos técnicos.

En la evaluación de la seguridad se determinará si en una instalación o en una actividad se utilizan, en la medida de lo posible, estructuras, sistemas y componentes cuyos diseño sea sólido y de eficacia demostrada.



La evaluación de aspectos técnicos permite garantizar que:

- ✓ Los principios de diseño que se han aplicado para la instalación se identifican en la evaluación de seguridad, y debe determinarse si se han cumplido estos principios.
- ✓ Los eventos externos que podrían afectar a una instalación o actividad se abordan en la evaluación de seguridad, y se determina que se proporciona un nivel adecuado de protección contra sus potenciales consecuencias.
- ✓ Los eventos internos que podrían surgir para una instalación se abordan también dentro la evaluación de seguridad,
- ✓ Se demuestra que las estructuras, los sistemas y los componentes pueden realizar sus funciones de seguridad bajo las cargas inducidas por el funcionamiento normal, los incidentes operacionales y las condiciones de accidente que se tuvieron en cuenta explícitamente en el diseño de la instalación.



EVALUACIÓN DE LOS FACTORES HUMANOS

Requisito 11: Evaluación de los factores humanos.

En la evaluación de la seguridad se abordarán las interacciones de los seres humanos con la instalación o la actividad y se determinará si los procedimientos y las medidas de seguridad que se prevén para todas las actividades operacionales normales, en particular las necesarias para la aplicación de los límites y condiciones operacionales, y las que se precisan en respuesta a incidentes operacionales previstos y accidentes, garantizan un grado adecuado de seguridad.



- Se debe valorar si las competencias del personal, los programas de capacitación conexos y las dotaciones de personal mínimas especificadas para mantener la seguridad es adecuada.
- Se debe determinar si los requisitos relacionados con factores humanos se abordaron en el diseño y el funcionamiento de una instalación;
- Para las instalaciones y actividades existentes, se deben incluir aspectos de la cultura de seguridad, según corresponda.



EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD DURANTE LA VIDA ÚTIL.

Requisito 12: Evaluación de la seguridad durante la vida útil de una instalación o la ejecución de una actividad.

La evaluación de la seguridad abarcará todas las etapas de la vida útil de una instalación o de la ejecución de una actividad en la que pueden darse posibles riesgos radiológicos.





DEFINICIÓN DE DEFENCE EN PROFUNDIDAD

Defensa en profundidad: Es un *despliegue jerárquico a diferentes niveles* de equipos y procedimientos diversos para evitar, prevenir, detectar, controlar y mitigar la escalada de incidentes operacionales y accidentes. Se manifiesta con la aplicación de más de una medida de protección o defensas, de modo que se alcance el objetivo de seguridad, aunque falle una de las medidas de protección previstas.



Los objetivos de la defensa en profundidad son:

- *Compensar eventos inducidos por humanos y fallas de componentes;*
- *Mantener la efectividad de las barreras evitando daños a la instalación y a las mismas barreras;*
- *Mitigar las consecuencias sobre las personas y el medio ambiente en condiciones de accidente, en el caso de que estas barreras no sean completamente efectivas.*



EVALUACIÓN DE LA DEFENSA EN PROFUNDIDAD.

Requisito 13: Evaluación de la defensa en profundidad.

En la evaluación de la defensa en profundidad se establecerá si se han adoptado las disposiciones adecuadas en cada uno de los niveles de esa defensa.

La evaluación debe garantizar que la persona jurídica responsable de la instalación pueda:

- a) *Detectar las desviaciones del funcionamiento normal relacionadas con la seguridad, en caso de que se produzcan, y ponerles fin;*
- b) *Controlar accidentes dentro de los límites establecidos para el diseño;*
- c) *Especificar medidas para mitigar las consecuencias de los accidentes que sobrepasen los límites del diseño;*
- d) *Mitigar los riesgos radiológicos que guarden relación con posibles emisiones de material radiactivo.*





EVALUACIÓN DE LA DEFENSA EN PROFUNDIDAD.

En la evaluación de seguridad se deben identificar los niveles de protección necesarios, incluidas las barreras físicas para confinar material radiactivo en ubicaciones específicas, y los controles administrativos de apoyo necesarios para lograr la defensa en profundidad. Esto incluye la identificación de:



- ✓ *Funciones de seguridad que deben cumplirse;*
- ✓ *Desafíos potenciales a estas funciones de seguridad;*
- ✓ *Mecanismos que dan lugar a estos desafíos y las respuestas necesarias;*
- ✓ *Disposiciones hechas para evitar que estos mecanismos ocurran;*
- ✓ *Medidas para identificar o monitorear el deterioro causado por estos mecanismos, si es posible;*
- ✓ *Medidas para mitigar las consecuencias si las funciones de seguridad fallan.*



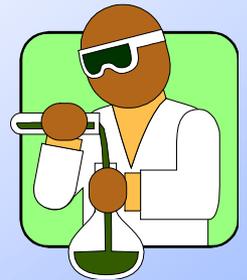
ALCANCE DEL ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD.

Requisito 14: Alcance del análisis de la seguridad.

El funcionamiento de una instalación o actividad en todos sus estados operacionales y, de ser necesario, en la fase postoperacional, se evaluará en el análisis de la seguridad.

En el análisis de seguridad debe ser abordado:

- ✓ Las consecuencias derivadas de todas las condiciones de operación normal;
- ✓ Las frecuencias y consecuencias asociadas con todos los Incidentes operacionales previstos y condiciones de accidente:
 - *Accidentes base de diseño.*
 - *Accidentes severos.*



Nota: En el alcance y nivel de detalle que es consistente con un enfoque diferenciado y las incertidumbres inherentes a los procesos que se incluyen en el análisis.



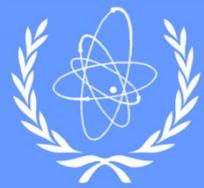
LOS ENFOQUES DETERMINISTA Y PROBABILISTA.

Requisito 15: Los enfoques determinista y probabilista.

El análisis de la seguridad comprenderá tanto el enfoque determinista como el probabilista.

- Se ha demostrado que los enfoques deterministas y probabilísticos se complementan entre sí y se pueden utilizar juntos para proporcionar información en un proceso integrado de toma de decisiones.
- El alcance de los análisis deterministas y probabilísticos realizados para una instalación o actividad debe ser coherente con el enfoque diferenciado.





LOS ENFOQUES DETERMINISTA Y PROBABILISTA.

El enfoque determinista:

- ✓ El objetivo del **enfoque determinista** es especificar y aplicar un conjunto de reglas deterministas conservadoras (**contenidas en las regulaciones y normas**).
- ✓ Cuando se cumplen estas normas y requisitos, se espera **proporcionar un alto grado de confianza**, y de que los riesgos de radiación que surgen de la instalación o actividad sobre los trabajadores y miembros del público serán aceptablemente bajos.
- ✓ Este enfoque conservador **brinda una manera de compensar las dudas** sobre el rendimiento de los equipos y del personal, **proporcionando un amplio margen de seguridad**.

El enfoque probabilista

- ✓ Los objetivos de un **enfoque probabilístico de seguridad** son determinar todos los factores que mas contribuyen **al riesgos de una instalación o actividad**, para comparar estos riesgos con los criterios de seguridad definidos.
- ✓ Constituye una herramienta conceptual y matemática para deducir **estimaciones cuantitativas, cualitativas y semicuantitativas de riesgo**.
- ✓ El enfoque **probabilístico** utiliza criterios realistas siempre que sea posible y proporciona **un marco para abordar muchas de las incertidumbres de manera explícita**.



CRITERIOS PARA JUZGAR LA SEGURIDAD.

Requisito 16: Criterios para juzgar la seguridad.

Se definirán para el análisis de la seguridad los criterios para juzgarla.

Nota: Típicamente los criterios pueden encontrarse en las regulaciones y normas aplicables a la instalación o actividad (ejemplo: Limitaciones de dosis durante la operación normal, limitaciones de riesgo durante incidentes operacionales previstos y condiciones de accidente, etc.).

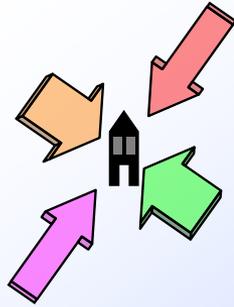




ANÁLISIS DE INCERTIDUMBRE Y SENSIBILIDAD

Requisito 17: Análisis de incertidumbre y sensibilidad.

Se realizarán análisis de incertidumbre y sensibilidad y se tomarán en cuenta en los resultados del análisis de la seguridad y las conclusiones que de él se saquen.



- ✓ Siempre habrá **incertidumbres asociadas** con predicciones de las circunstancias que prevalezcan en las **fases operacionales de una instalación o actividad**.
- ✓ Estas incertidumbres **tienen que ser tomadas** en cuenta en los resultados del **análisis de seguridad** y reflejadas en **las conclusiones**.
- ✓ Las incertidumbres en el análisis de seguridad tienen **que ser caracterizadas** con respecto a **su fuente, naturaleza y grado**, utilizando, **métodos cuantitativos, o juicio profesional, o ambos**.
- ✓ Aquéllas aspectos que **puedan tener implicaciones para los resultados** del análisis de la seguridad **y para las decisiones que se adopten** deben resolverse mediante el análisis de incertidumbre y sensibilidad.



UTILIZACIÓN DE CÓDIGOS INFORMÁTICOS

Requisito 18: Utilización de códigos informáticos.

Todos los métodos de cálculo y códigos informáticos utilizados en el análisis de la seguridad se someterán a verificación y validación.



- ✓ **Verificación de modelos:** Proceso que determina si un modelo informático implementa correctamente el modelo conceptual previsto o el modelo matemático;
- ✓ **Validación del modelo:** Proceso que determina si un modelo **matemático** es una adecuada representación del sistema real que está siendo modelado, mediante la comparación de las predicciones del modelo con observaciones del sistema real o con los datos experimentales.
- ✓ Las incertidumbres, y aproximaciones efectuadas en los modelos, las deficiencias de los modelos y la base de datos subyacente, deben ser tomadas en cuenta en el análisis de seguridad, todos tienen que ser identificados y especificados en el proceso de validación.
- ✓ Los usuarios del código deben tener **la suficiente experiencia en la aplicación del mismo**, para el tipo de instalación o actividad a analizar.



EMPLEO DE DATOS DE LA EXPERIENCIA OPERACIONAL.

Requisito 19: Empleo de datos de la experiencia operacional.



Se acopiarán y evaluarán datos sobre el comportamiento operacional de la seguridad.

- ✓ *Si los posibles riesgos radiológicos relacionados con una instalación o actividad lo justifican, **se deben acopiar y evaluar datos del comportamiento de la seguridad, comprendidos el registro de incidentes como los errores humanos y el comportamiento de los sistemas de seguridad.***
- ✓ *Aplicar el **enfoque diferenciado** en la recolección de los datos.*
- ✓ *Los datos sobre la experiencia operacional son para ser utilizados, en su caso, para **actualizar** la evaluación de la seguridad y **revisar los sistemas de gestión.***



DOCUMENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD

Requisito 20: Documentación de la evaluación de la seguridad.

Se documentarán los resultados y las conclusiones de la evaluación de la seguridad.



El informe de seguridad incluye:

- a) Una justificación para la selección de los incidentes operacionales previstos y accidentes considerados en el análisis;
- b) Una visión general y detalles necesarios de:
 - *La recolección de datos,*
 - *La modelación,*
 - *Los códigos de computadoras,*
 - *Las suposiciones hechas.*
- c) Criterios utilizados para la evaluación de los resultados de la modelación;
- d) Resultados de los análisis;
- e) Conclusiones sobre la aceptabilidad del nivel de seguridad alcanzado y la identificación de las mejoras necesarias y las medidas adicionales.



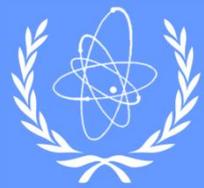
VERIFICACIÓN INDEPENDIENTE.

Requisito 21: Verificación independiente.

La entidad explotadora efectuará una verificación independiente de la evaluación de la seguridad antes de que sea utilizada por la entidad explotadora o sometida al órgano regulador.



- ✓ La realizan personas o un grupo con experiencia y cualificaciones adecuadas que no sean los mismos que realizaron la evaluación de la seguridad.
- ✓ El objetivo de la verificación independiente es determinar si la evaluación de la seguridad se ha llevado a cabo de manera aceptable.
- ✓ Las decisiones tomadas sobre el alcance y el nivel de detalle de la verificación independiente deben revisarse en la propia verificación independiente, para garantizar que:
 - *son consistentes con el enfoque diferenciado,*
 - *reflejan los posibles riesgos de radiación asociados con la instalación o actividad,*
 - *Su complejidad y profundidad es adecuada.*



VERIFICACIÓN INDEPENDIENTE.

- ✓ El organismo regulador debe realizar una verificación independiente por separado, para asegurarse de que la evaluación de seguridad es aceptable, y determinar si la misma proporciona una demostración adecuada del cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios.
- ✓ La verificación del organismo regulador no forma parte del proceso de la entidad explotadora y no debe ser utilizada o reclamada, por la entidad explotadora, como parte de su verificación independiente.





GESTIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD

Requisito 22: Gestión de la evaluación de la seguridad.

Se planificarán, organizarán, aplicarán, auditarán y revisarán los procesos de producción de la evaluación de la seguridad.





EMPLEO DE LA EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD.

Requisito 23: Empleo de la evaluación de la seguridad.

Los resultados de la evaluación de la seguridad se emplearán para especificar el programa de mantenimiento, vigilancia e inspección; para especificar los procedimientos que deben instaurarse para todas las actividades operacionales importantes en relación con la seguridad y para responder a incidentes y accidentes operacionales previstos; para especificar las competencias necesarias del personal que trabaja en la instalación o actividad y adoptar decisiones dentro de un enfoque integrado e informado del riesgo.



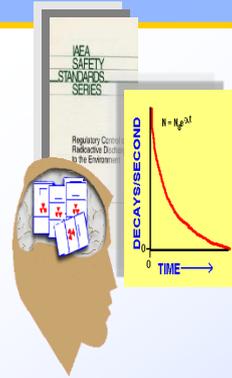


MANTENIMIENTO DE LA EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD.

Requisito 24: Mantenimiento de la evaluación de la seguridad.

La evaluación de la seguridad se revisará y actualizará periódicamente.

- ✓ La evaluación de la seguridad en sí misma no puede proporcionar seguridad.
- ✓ Las instalaciones y actividades cambian y evolucionan a lo largo de sus ciclos de vida
- ✓ El conocimiento y el entendimiento avanzan también con el tiempo y la experiencia.
- ✓ La evaluación de la seguridad tiene que actualizarse para reflejar esos cambios y conservar su validez.
- ✓ La evaluación de la seguridad tiene que revisarse para asegurarse el cumplimiento mediante controles apropiados de la gestión de la seguridad.
- ✓ La evaluación de seguridad proporciona una de las entradas para definir los límites y las condiciones que deben implementarse mediante procedimientos y controles adecuados.
- ✓ Los resultados de la evaluación de la seguridad se usan para especificar el programa de mantenimiento, vigilancia e inspección de equipos y componentes.





MANTENIMIENTO DE LA EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD.

Los resultados de la evaluación de seguridad deben utilizarse para:

- ✓ Especificar los procedimientos que deben implementarse para todas las actividades operacionales importantes y para responder a los incidentes operacionales previstos y a los accidentes.
- ✓ Para planificar la respuesta a emergencias y la gestión de accidentes en el sitio y fuera del sitio.
- ✓ Para especificar las competencias necesarias para el personal involucrado en la instalación o actividad, y que sirven para configurar su capacitación.
- ✓ Para tomar decisiones con un enfoque integrado e informado del riesgo.
- ✓ Comunicar sus resultados y puntos de vistas a una amplia gama de partes interesadas, incluidos los diseñadores, entidad explotadora, el organismo regulador y otros profesionales.
- ✓ La comunicación de los resultados de la evaluación de la seguridad a las partes interesadas debe ser proporcional a los posibles riesgos de radiación derivados de la instalación o actividad

Nota: Los procesos mediante los cuales se produce la evaluación de la seguridad deben planificarse, organizarse, aplicarse, auditarse y revisarse en correspondencia con el enfoque diferenciado.

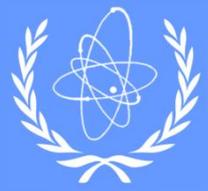




MANTENIMIENTO DE LA EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD.

- ✓ La evaluación de seguridad debe revisarse y actualizarse periódicamente a intervalos predefinidos de acuerdo con los requisitos reglamentarios para tener en cuenta:
 - a) *Todo cambio que pueda afectar de modo considerable a la seguridad de la instalación o la actividad;*
 - b) *Avances importantes en los conocimientos;*
 - c) *Nuevas cuestiones relacionadas con la seguridad;*
 - d) *Modificaciones significativas de la seguridad para los códigos informáticos, o cambios en los datos de entrada utilizados en el análisis de la seguridad.*





Gracias