



L08. Descripción de la Severidad de las Potenciales Consecuencias (I).

Organismo Internacional de Energía Atómica



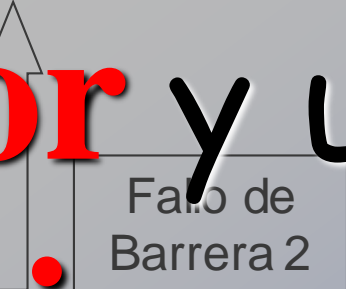
OBJETIVOS.

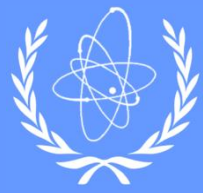
Identificar los elementos de la evaluación de seguridad que incluye un enfoque probabilístico basado en la estimación de riesgos:

- **Magnitud de las Consecuencias.**
- **Análisis de las defensas.**
- **Métodos de estimación de Riesgos.**
- **Gestión de Riesgos – Toma de Decisiones.**

Lección aprendida de los accidentes: *pocas veces los accidentes ocurren debido a un único suceso*

para llegar a una
exposición accidental
debe ocurrir un **suceso**
iniciador y una
secuencia accidental.





Magnitud de las consecuencias.



MAGNITUD DE LAS CONSECUENCIAS

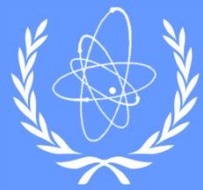
En la protección radiológica, las consecuencias se evalúan en términos de dosis de radiación.

Para evaluar las consecuencias, es necesario estimar la dosis recibida por los individuos como resultado de un evento iniciador.

La evaluación de las consecuencias implica:

- Identificar los individuos que pueden estar expuestos (Trabajadores, público y pacientes)**
- Estimar la magnitud de las dosis recibidas por los individuos expuestos.**





MAGNITUD DE LAS CONSECUENCIAS

Identificar las personas que pueden estar afectadas

Práctica: Braquiterapia HDR

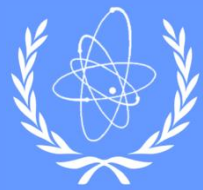
Ejemplo de Suceso Iniciador: Desacople de la fuente del cable, permaneciendo esta, dentro del paciente, tras finalizar el tratamiento.

Paciente: Tiene consecuencia para el paciente porque provoca una sobre dosis al paciente

Trabajador: Tiene consecuencias para el trabajador porque recibe una exposición anómala.

Público: Tiene consecuencia para el público ya que, si no se detecta que la fuente se encuentra en el cuerpo del paciente, este se va para su casa y puede provocar exposiciones de miembros del público.

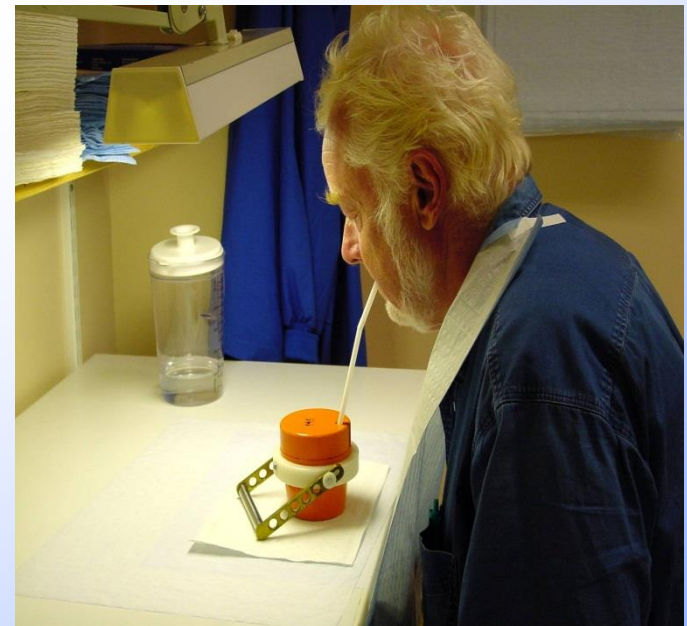




MAGNITUD DE LAS CONSECUENCIAS

Importante:

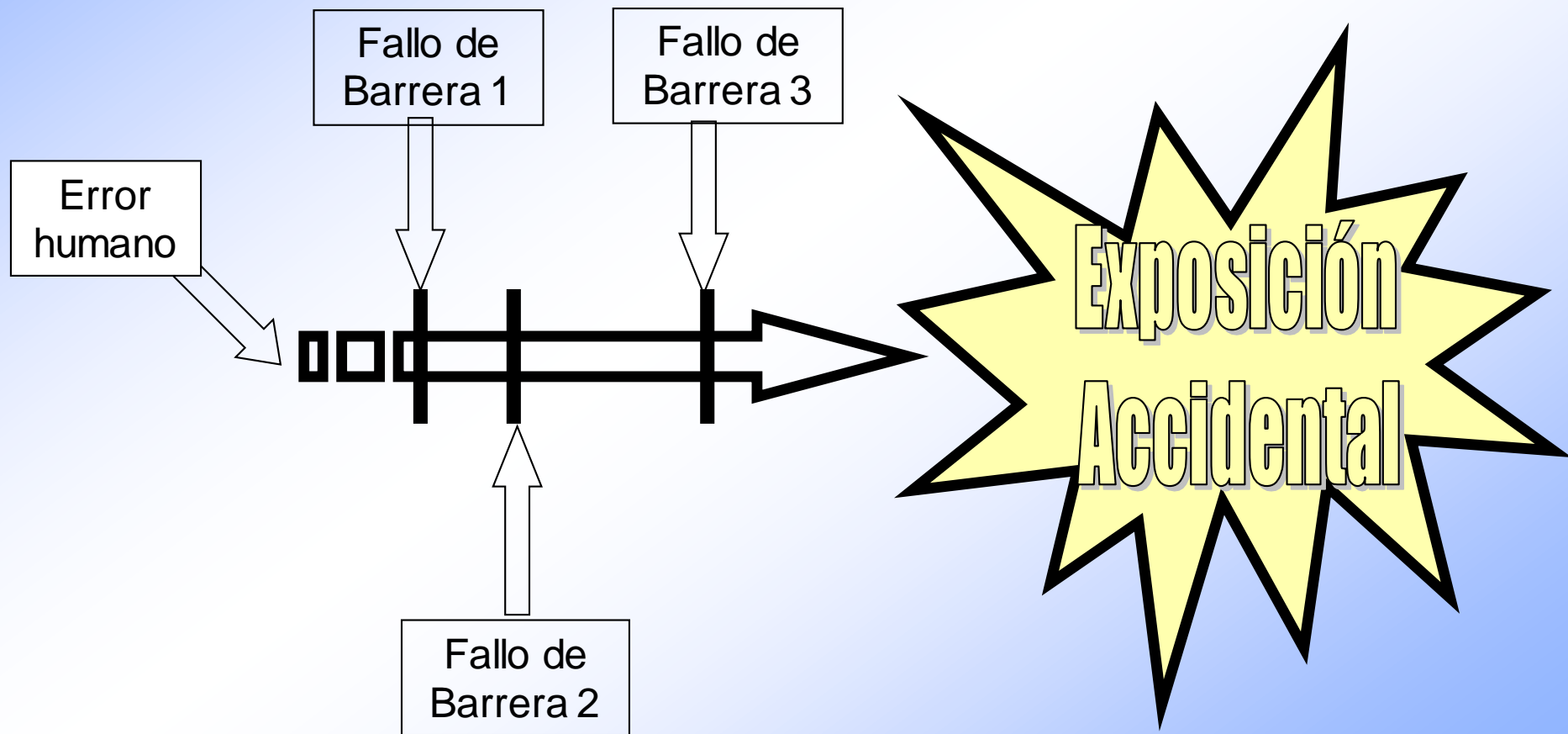
En el caso de la práctica médica (Radioterapia y Medicina Nuclear Terapéutica) la **subdosis** también tiene consecuencias adversas para los pacientes.





MAGNITUD DE LAS CONSECUENCIAS

Para estimar las consecuencias de un suceso iniciador se debe suponer el peor escenario y el fallo de todas las barreras que forman parte del principio de defensa en profundidad.





MAGNITUD DE LAS CONSECUENCIAS

Según su permanencia en el tiempo y la cantidad de personas afectadas las consecuencias se clasifican en tres grupos que son:

Consecuencias de carácter episódico: Afectan a una persona eventualmente.

Ejemplo “Atascamiento de la fuente de gammagrafía industrial al realizar la radiografía de una unión soldada”.

Consecuencias de carácter programático: Afectan a una persona por mucho tiempo.

Ejemplo “Error en la elaboración del plan de tratamiento a un paciente de teleterapia”.

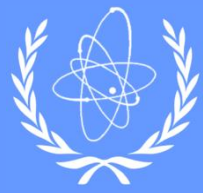
Consecuencias de carácter sistemático: Afectan a muchas personas por mucho tiempo.

Ejemplo “Robo de una fuente radiactiva usada en la diagrafía de pozos petroleros para venderla como chatarra”.

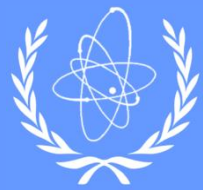


MAGNITUD DE LAS CONSECUENCIAS

La magnitud de las consecuencias podrá ser evaluada de forma **cuantitativa o cualitativa** pero siempre esta evaluación será realizada sobre la base de la **dosis** que reciben las personas como resultado del suceso iniciador analizado.



Análisis de las Barreras



Barreras de Seguridad.

Sistemas pasivos, sistemas de seguridad que se activan manual o automáticamente, o controles administrativos que se establecen para garantizar que se llevan a cabo las funciones de seguridad necesarias.

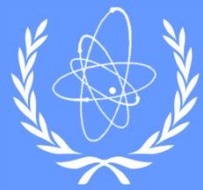


ANÁLISIS DE LAS BARRERAS

¿Qué son las Barreras de seguridad?

Son medidas de protección para evitar o mitigar las consecuencias de un accidente.

Las barreras de seguridad pueden consistir, por ejemplo, en medidas de hardware, medidas de software, acciones del personal, los procedimientos, así como medidas implementadas por software informático y por controles del sistema de gestión.



ANÁLISIS DE LAS BARRERAS

¿ Que buscamos como barreras?

Enclavamientos

Son aquellos sistemas y/o equipos tecnológicos que cumplen una función de protección y son capaces de detectar automáticamente una condición insegura .

Alarmas

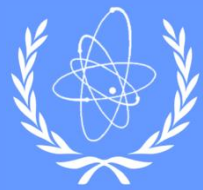
Señal sonora o visual que facilita a las personas la toma de decisiones, pero que requieren de la participación humana para restablecer las condiciones de seguridad.

Procedimientos

Instrucciones escritas y/o aceptadas como práctica normal que permiten evitar, prevenir, detectar, controlar o limitar una condición insegura que potencialmente puede conducir a un accidente.

Procedimientos de Emergencia

Instrucciones escritas y/o aceptadas como práctica, previstas ante situaciones de accidente para mitigar sus consecuencias .



ANÁLISIS DE LAS BARRERAS



Según el momento en que actúan las Barreras estas se clasifican como:





ANÁLISIS DE LAS BARRERAS

Para el análisis de barreras se deben evaluar las 4 funciones de seguridad genéricas:

- Evitar
- Prevenir
- Detectar + Controlar
- Detectar + Limitar



ANÁLISIS DE LAS BARRERAS

Al evaluar la función de seguridad genérica

EVITAR:

- Permite encontrar aquellas medidas de seguridad que evitan la ocurrencia del suceso iniciador,
- Son generalmente medidas administrativas adoptadas en la instalación o al realizar la actividad.
- **Ejemplo: "Nunca abandone el equipo de gammagrafía cuando los trabajos se realicen en campo".**



ANÁLISIS DE LAS BARRERAS

Al evaluar la función de seguridad genéricas “PREVENIR”:

Permite encontrar aquellas medidas de seguridad que previenen la ocurrencia del suceso iniciador. Se aplica generalmente a los reductores de frecuencia.

Generalmente son medidas de capacitación del personal, mantenimiento de equipos, reducción de la carga de trabajo, uso de protocolos de trabajo, etc.

Ejemplo: “Carga de trabajo moderada en estudios de medicina nuclear”

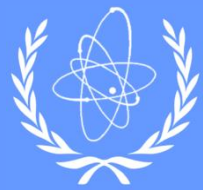


ANÁLISIS DE LAS BARRERAS

Al evaluar la funciones de seguridad genéricas “DETECTAR + CONTROLAR”:

- Permite encontrar aquellas medidas de seguridad que **detectan** la ocurrencia del suceso iniciador y **controlan** el mismo para impedir que ocurran las consecuencias postuladas.
- Esta función genérica se evalúa como la suma de las dos acciones ya que la función de seguridad no se cumple si la barrera solo satisface la acción de detectar el suceso en cuestión.

Ejemplo: “Realización de una imagen portal durante la primera sesión del tratamiento en el Acelerador y corrección de errores de posicionamiento del paciente en el equipo”.



ANÁLISIS DE LAS BARRERAS

Al evaluar la funciones de seguridad genéricas “DETECTAR + LIMITAR”:

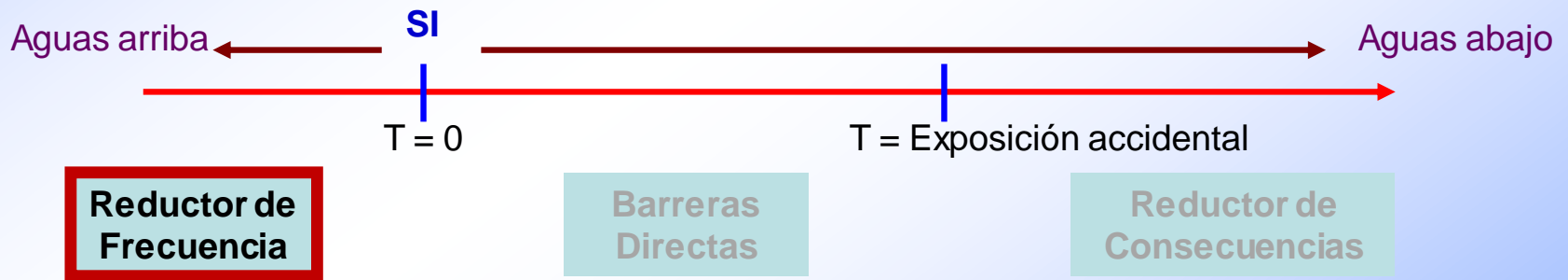
- Permite encontrar aquellas medidas de seguridad que **detectan** la ocurrencia de un incidente operacional o un accidente y **limitan** las consecuencias reduciendo la dosis que reciben las personas o reduciendo el número de personas afectadas.
- Esta función genérica se evalúa como la suma de las dos acciones.

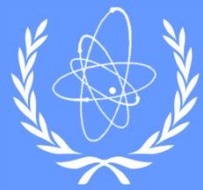
Ejemplo “Levantamiento radiométrico periódico (mensualmente) que permite detectar una fuente de neutrones y su colocación dentro de su contenedor de blindaje”.



ANÁLISIS DE LAS BARRERAS

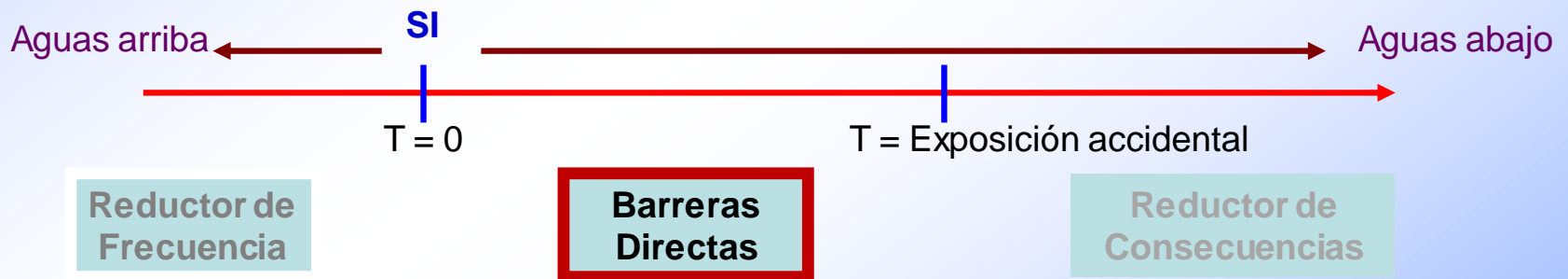
- Las funciones genéricas **Evitar** y **Prevenir** se clasifican como Reductores de Frecuencia.
- Permite identificar medidas de seguridad que hacen posible reducir la frecuencia de ocurrencia del suceso iniciador.

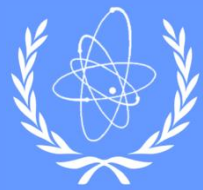




ANÁLISIS DE LAS BARRERAS

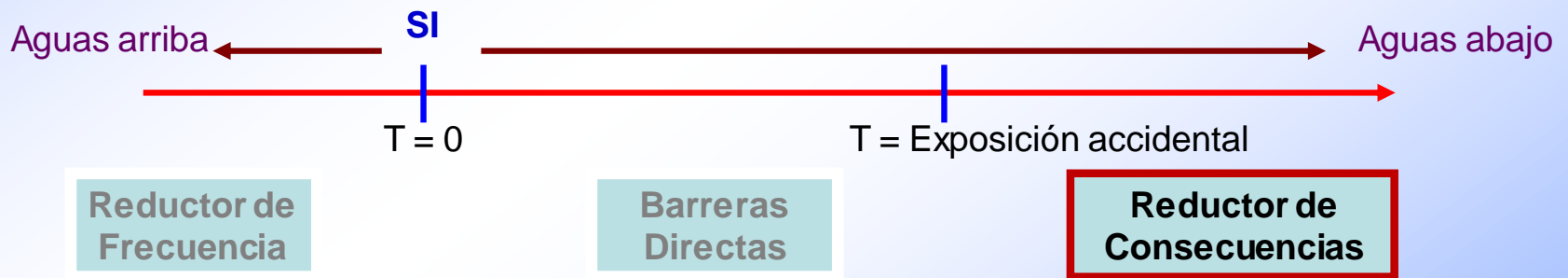
- Las funciones de seguridad genéricas de **Detectar+Controlar** se clasifican como barreras directas.
- Permitir identificar medidas de seguridad que **evitan (cortan) directamente** la secuencia accidental.

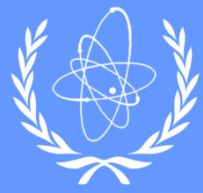




ANÁLISIS DE LAS BARRERAS

- Las funciones de seguridad genéricas de **Detectar+Limitar** se clasifican como Reductores de consecuencias.
- Permitir identificar medidas de seguridad que **mitigan la magnitud de las consecuencias**.





GRACIAS