

Pasantía Específica I:

*Enfoque proactivo. Técnicas de análisis de riesgo.
Sucesos iniciadores y defensas. Método de
Matrices de Riesgo*



MSc. Cruz Duménigo González

*Enfoque proactivo. Técnicas de análisis de riesgo.
Sucesos iniciadores y defensas. Método de Matrices de
Riesgo.*

Objetivos:

- *Conocer sobre la aplicación del enfoque proactivo de las evaluaciones de seguridad. Utilización del método de matrices de riesgo para realizar evaluaciones de seguridad.*



Contenido:

1. Secuencia lógica de ocurrencia de los accidentes y su relación con la ecuación de riesgo.
2. Técnicas de análisis de riesgo.
3. Método de matrices de riesgo.
 - Criterio para evaluar los niveles de las diferentes variables de la ecuación de riesgo.
 - Pasos que deben seguirse para la aplicación práctica del método.
 - Utilización de la matriz de riesgo para obtener el riesgo resultante.
 - Criterios para la gestión de riesgo.



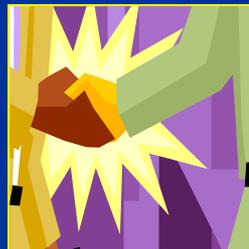
Secuencia Lógica de los Accidentes.

Error Humano o fallo de equipo (f)

Defensas o barreras de seguridad (p)

Exposición accidental

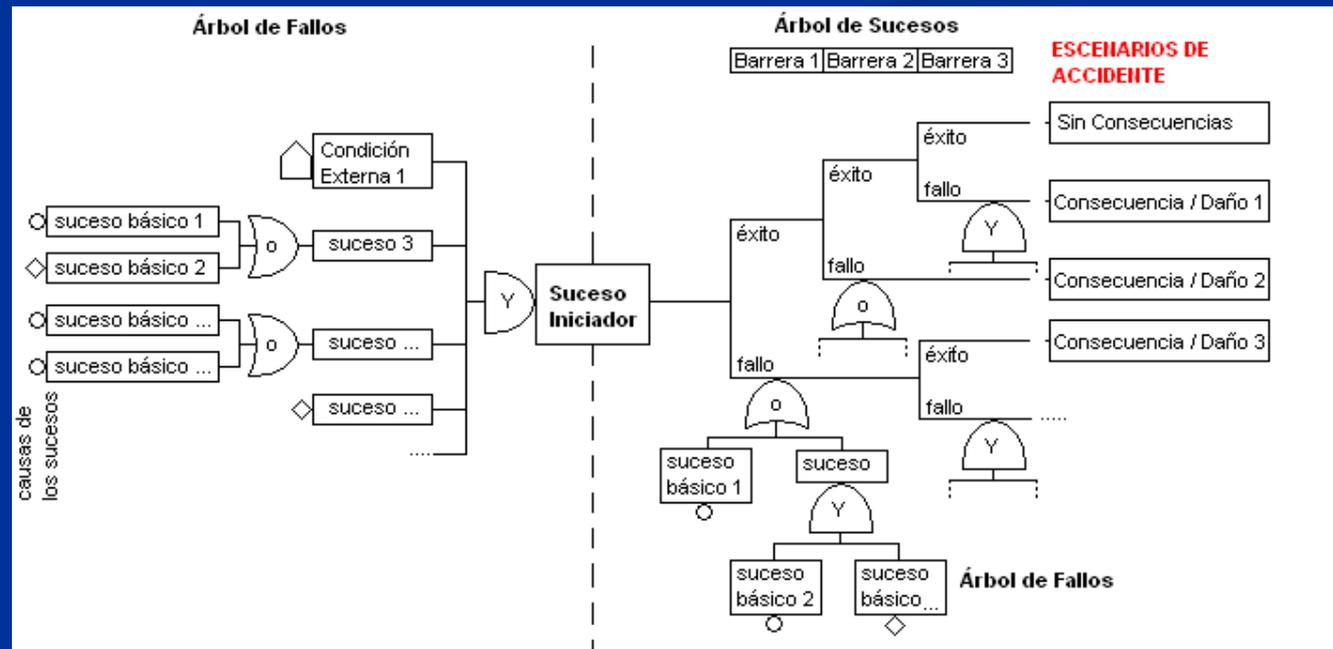
Consecuencias (C)



$$R = f * p * C$$

Técnicas de análisis de riesgo

1. Identificación de los sucesos iniciadores de accidentes.
2. Descripción de la severidad de las consecuencias potenciales asociadas a cada suceso iniciador.
3. Análisis de barreras, escenarios y secuencias accidentales.
4. Estimación del riesgo. Tolerabilidad del riesgo.
5. Toma de decisiones basadas en la evaluación.



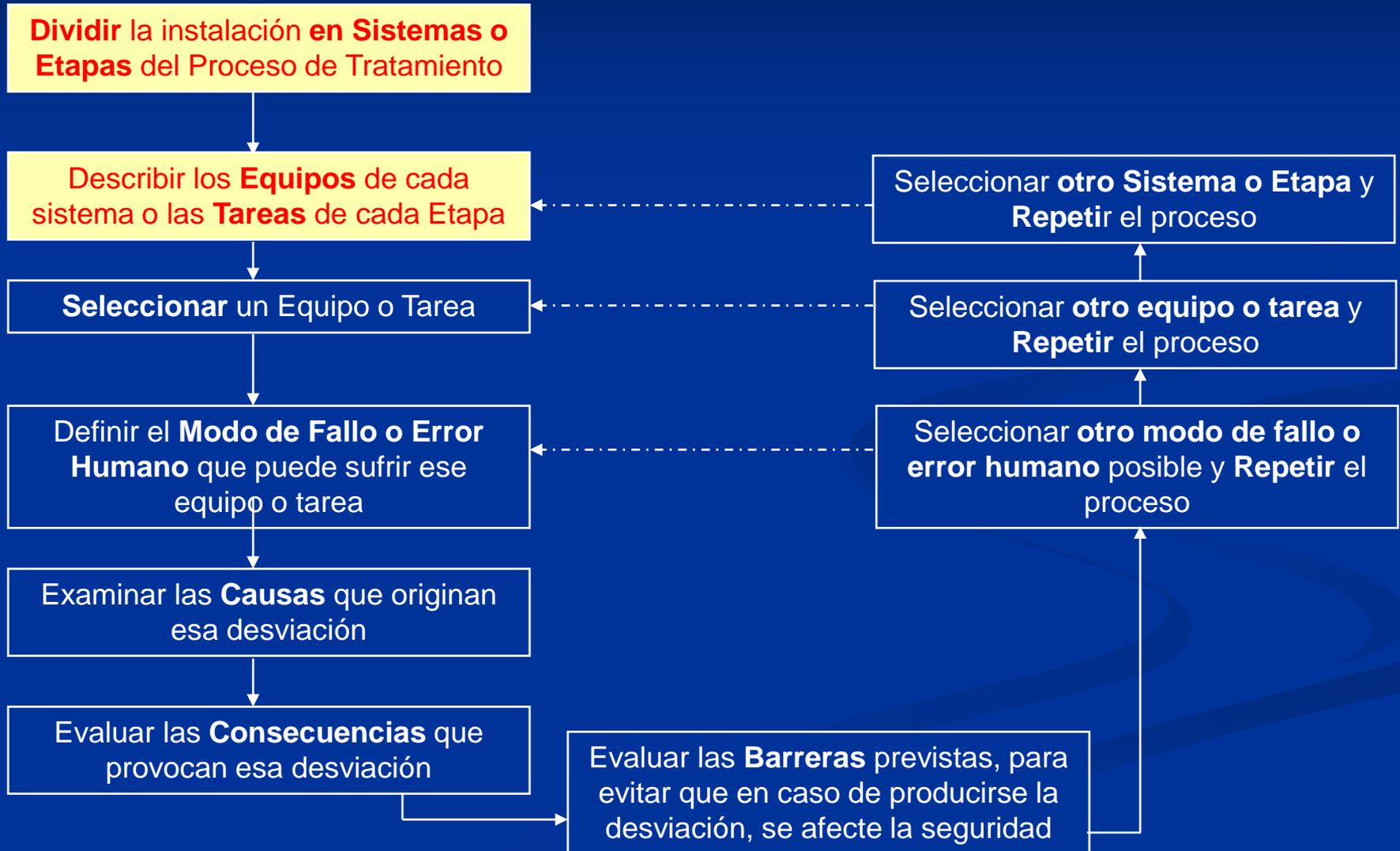
Técnicas de análisis de riesgo

1. Identificación de los sucesos iniciadores de accidentes.

S.I: Todo error humano, fallo de equipo o suceso externo que desencadena un potencial accidente.



Principales pasos para realizar un FMEA



Matriz de Riesgo

f

MA

Muy Alta

A

Alta

M

Media

B

Baja

MB

Muy Baja

P

MA

Muy Alta

A

Alta

M

Media

B

Baja

MB

Muy Baja

C

MA

Muy Alta

A

Alta

M

Media

B

Baja

MB

Muy Baja

Criterios para formación de la Matriz de Riesgo

Lógica General de combinación de las variables:

1. Se multiplican las dos primeras variables y el resultado de esta operación se multiplica por la tercera variable.
2. Multiplicación de variables de igual nivel tiene como resultado el mismo nivel: **Ejemplo Bajo * Bajo = Bajo.**
3. Multiplicación de variables de niveles diferentes contiguos tiene como resultado el nivel mas conservador: **Ejemplo Medio * Bajo = Medio.**
4. Multiplicación de variables de niveles diferentes no contiguos. En este caso siempre hay dos posibles soluciones, pero se toma aquella que de mas peso al nivel con el cual se ha evaluado la variable **p**

Ejemplo: Combinación $f_B * P_B * C_{MA}$. Multiplicación $f_B * P_B = B$. Al multiplicar este resultado con C_{MA} , existen dos intermedios, el **M** y el **A**. En este casos al dar mayor peso al nivel de probabilidad el Resultado sería **R_M**.

f_A	P_A	C_{MA}	R_{MA}		f_A	P_A	C_A	R_{MA}		f_A	P_A	C_M	R_A		f_A	P_A	C_B	R_M
f_M	P_A	C_{MA}	R_{MA}		f_M	P_A	C_A	R_A		f_M	P_A	C_M	R_A		f_M	P_A	C_B	R_M
f_B	P_A	C_{MA}	R_A		f_B	P_A	C_A	R_A		f_B	P_A	C_M	R_M		f_B	P_A	C_B	R_M
f_{MB}	P_A	C_{MA}	R_A		f_{MB}	P_A	C_A	R_A		f_{MB}	P_A	C_M	R_M		f_{MB}	P_A	C_B	R_M
f_A	P_M	C_{MA}	R_{MA}		f_A	P_M	C_A	R_A		f_A	P_M	C_M	R_A		f_A	P_M	C_B	R_M
f_M	P_M	C_{MA}	R_A		f_M	P_M	C_A	R_A		f_M	P_M	C_M	R_M		f_M	P_M	C_B	R_M
f_B	P_M	C_{MA}	R_A		f_B	P_M	C_A	R_A		f_B	P_M	C_M	R_M		f_B	P_M	C_B	R_B
f_{MB}	P_M	C_{MA}	R_A		f_{MB}	P_M	C_A	R_M		f_{MB}	P_M	C_M	R_M		f_{MB}	P_M	C_B	R_B
f_A	P_B	C_{MA}	R_A		f_A	P_B	C_A	R_A		f_A	P_B	C_M	R_M		f_A	P_B	C_B	R_B
f_M	P_B	C_{MA}	R_A		f_M	P_B	C_A	R_A		f_M	P_B	C_M	R_M		f_M	P_B	C_B	R_B
f_B	P_B	C_{MA}	R_M		f_B	P_B	C_A	R_M		f_B	P_B	C_M	R_B		f_B	P_B	C_B	R_B
f_{MB}	P_B	C_{MA}	R_M		f_{MB}	P_B	C_A	R_M		f_{MB}	P_B	C_M	R_B		f_{MB}	P_B	C_B	R_B
f_A	P_{MB}	C_{MA}	R_A		f_A	P_{MB}	C_A	R_M		f_A	P_{MB}	C_M	R_M		f_A	P_{MB}	C_B	R_B
f_M	P_{MB}	C_{MA}	R_M		f_M	P_{MB}	C_A	R_M		f_M	P_{MB}	C_M	R_M		f_M	P_{MB}	C_B	R_B
f_B	P_{MB}	C_{MA}	R_M		f_B	P_{MB}	C_A	R_B		f_B	P_{MB}	C_M	R_B		f_B	P_{MB}	C_B	R_B
f_{MB}	P_{MB}	C_{MA}	R_M		f_{MB}	P_{MB}	C_A	R_B		f_{MB}	P_{MB}	C_M	R_B		f_{MB}	P_{MB}	C_B	R_B

R_{MA} R_A R_M R_B R_{MB}

Criterio para evaluar los niveles de frecuencia

Cada error humano con una probabilidad propia (p_E). Dicha probabilidad está dada por las características de la acción humana. La frecuencia de ocurrencia de los Sucesos iniciadores motivados por errores humanos quedará expresada en sucesos/año. Depende de la probabilidad de error humano y del número de veces que se realiza la tarea en el plazo de un año (N_t), según la ecuación siguiente:



$$f = p_E * N_t$$

Criterio para evaluar los niveles de frecuencia

Cada falla de equipo ocurre con una probabilidad (tasa de fallo) propia (n). Dicha tasa de fallo está dada por las características del componente que falla. La frecuencia de ocurrencia de los Sucesos iniciadores motivados por fallo de equipo se expresa en sucesos/año. Depende de la tasa de fallo y el tiempo de trabajo del componente en cuestión en un año (T), según la ecuación siguiente:



$$f = \frac{2n + 1}{2T}$$

Criterio para evaluar los niveles de frecuencia



A Alta: El evento iniciador ocurre frecuentemente, más 50 sucesos/año.

M Media: El evento iniciador ocurre ocasionalmente, más de 1 y menos de 50 sucesos/año.

B Baja: Es poco usual o raro que ocurra el evento iniciador, entre 1 suceso/año y 5 sucesos cada 100 años

f

MB Muy Baja: Es muy raro que ocurra el evento iniciador, menos de 5 Sucesos cada 100 años. No se tiene información que halla ocurrido.

Criterio para evaluar los niveles de consecuencias

Los accidentes pueden afectar a Pacientes, trabajadores y públicos. Un determinado error humano o fallo de equipo puede afectar al mismo tiempo a uno o varios de estos “actores” del proceso.

Ejemplo: Administración de una subdosis de I-131 al paciente debido al extravío de una capsula contenida en el frasco donde se transporta la dosis. Medicina Nuclear Terapéutica

Paciente: Tiene consecuencia para el paciente porque provoca una subdosis que no permitiría controlar una enfermedad curable.

Trabajador: Tiene consecuencias para el trabajador porque recibe una exposición anómala debido a la capsula extraviada.

Público: Tiene consecuencia para el público ya que si no se detecta que la fuente se ha extraviado esta pudiera pasar al dominio público y provocar exposiciones anómalas de miembros del público.



Criterio para evaluar los niveles de consecuencias

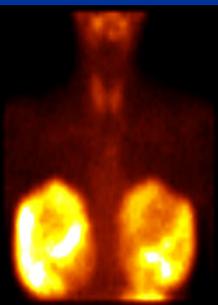
En pacientes

MA

Muy Alta: Ocasionan muertes o daños limitantes a varios pacientes. En el caso de la Radioterapia metabólica las consecuencias Muy Altas pueden ser tanto por subdosis como por sobredosis.

C A

Alta: Ocasionan la muerte o daños limitantes a un solo paciente. En el caso de la Radioterapia metabólica las consecuencias Altas pueden ser tanto por subdosis como por sobredosis. Se incluyen en este nivel las exposiciones anómalas sobre múltiples pacientes derivadas de repetición de estudios diagnósticos o porque la dosis recibida por los pacientes provoquen exposiciones considerablemente superiores a los valores establecidos en los protocolos.



M

Media: Clínicamente no ponen en riesgo la vida del paciente. Se incluyen las exposiciones anómalas que afectan un paciente, derivadas de repetición de estudios diagnósticos o porque la dosis recibida por el paciente provoque exposiciones considerablemente superiores a los valores establecidos en los protocolos.

B

Baja: No se producen efectos sobre los pacientes. Disminución de la defensa en profundidad.

Criterio para evaluar los niveles de consecuencias

En trabajadores y público

MA

Muy Alta: Son de tipo catastrófico, que provocan efectos deterministas severos, resultan fatales, o conlleva a un daño o invalidez permanente.

C A

Alta: Provocan efectos deterministas, pero que no representan un peligro para la vida y no producen daños permanentes.

M

Media: Provocan exposiciones anómalas que están por debajo de los umbrales de los efectos deterministas, se manifiesta como un aumento de la probabilidad de efectos estocásticos.

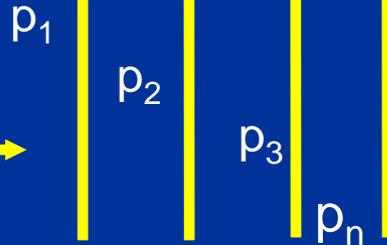
B

Baja: No se producen efectos sobre los trabajadores o público. Disminución de la defensa en profundidad.



Criterio para evaluar los niveles de probabilidad de fallo de las barreras

Probabilidad de fallo del conjunto de barreras (p)



Simplificación del método.
 $p_1 = p_2 = p_n$

$$p = p_1 * p_2 * p_n$$

Criterio para evaluar los niveles de probabilidad de fallo de las barreras



A **Alta:** Secuencia accidental más probable y esperable (ninguna barrera de seguridad).

M **Media:** Se acepta el fallo de las defensas si no están bien implementadas (una o dos barreras).

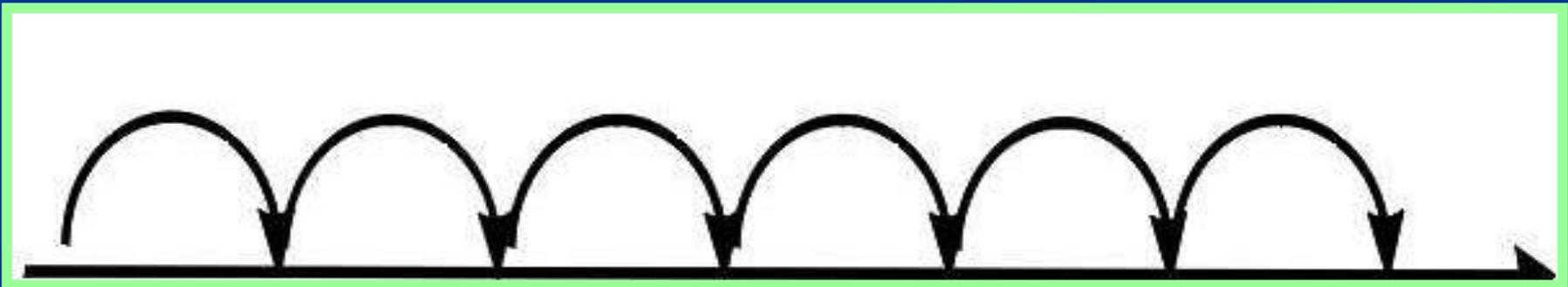
P **B** **Baja:** Existen suficientes defensas pero se acepta en último caso el fallo de las mismas (tres barreras)

MB **Muy Baja:** Secuencia accidental prácticamente imposible. Existe suficiente defensa en profundidad (más de tres barreras)

Pasos a seguir para la aplicación práctica del método

Paso 1: Determinación del listado de Sucesos Inicadores (SI)

- La determinación del listado de los SI puede realizarse utilizando técnicas de análisis de riesgo.
- Adaptando los listados genéricos de SI elaborados para instalaciones similares.



Prescripción Prep. Radiof. Administración. Imagen Interpretación Procesamiento Resultados

Paso 2: Estimación de la frecuencia del SI. Clasificación según los niveles establecidos.

Ejemplo de SI: Error al seleccionar el fármaco que será utilizado para elaborar el radiofármaco que será administrado a los pacientes.

p_E → Error humano de comisión, en una actividad compleja, actividad realizada bajo presión asistencial. Se acepta una probabilidad de error humano de **$6.0E-03$** . (6 errores por cada 1000 veces que se realiza la tarea).

N_t → La tarea se realiza diariamente usando 3 radiofármacos diferentes, 50 semanas al año y 5 días a la semana. Se acepta que la tarea se realiza **750 veces/año**.

$$f = p_E * N_t = 4,5 \text{ Sucesos/año}$$

4,5 Sucesos/año > 1 Sucesos/año → **f_M**

Paso 3: Evaluación de las consecuencias del SI. Clasificación según los niveles establecidos.

Ejemplo de SI: Error al seleccionar el fármaco que será preparado para elaborar el radiofármaco que será administrado a los pacientes. (MND)

Se realiza la pregunta siguiente:

¿Que consecuencias puede causar este SI, suponiendo que no actúa ninguna barrera que evite la ocurrencia del Accidente?

En este caso la respuesta sería:

Afectaría a múltiples pacientes (error sistemático), provocaría dosis anómalas a varios pacientes ya que todos los pacientes que se realicen el estudio ese día tendrán que repetir el mismo.

→ C_A

Análisis de las defensas. Defensa en Profundidad

Reductores de Frecuencia

Barreras Directas

Reductores de Consecuencias

Error Humano o fallo de equipo (f)

Defensas o barreras de seguridad (p)

Exposición accidental

Consecuencias (C)



$$R = f * p * C$$

Paso 4: Análisis de las defensas existentes para el SI. Diferenciar Barreras, reductores de frecuencia y reductores de consecuencias.

Ejemplo de SI: Error al seleccionar el fármaco que será utilizado para elaborar el radiofármaco que será administrado a los pacientes. (MND)

Se realiza la pregunta siguiente:

¿Que defensas posee la entidad para:



- reducir la frecuencia de ocurrencia del SI.
- evitar que el SI se convierta en un accidente con las consecuencias que fueron postuladas.
- mitigar la magnitud de las consecuencias postuladas y la cantidad de personas afectada.

Paso 4: Análisis de las defensas existentes para el SI. Diferenciar Barreras, reductores de frecuencia y reductores de consecuencias.

Ejemplo de SI: Error al seleccionar el fármaco que será utilizado para elaborar el radiofármaco que será administrado a los pacientes. (MND)

En este caso la respuesta sería:

Reductores de frecuencia

Aquellos que permiten evitar o prevenir la ocurrencia del Suceso Iniciador



- **Capacitación del Radiofarmaceuta.**
- **Carga de trabajo moderada.**
- **Procedimiento interno del servicio que establece horarios y días predeterminados para realizar determinados tipos de estudios.**

Paso 4: Análisis de las defensas existentes para el SI. Diferenciar Barreras, reductores de frecuencia y reductores de consecuencias.

Ejemplo de SI: Error al seleccionar el fármaco que será utilizado para elaborar el radiofármaco que será administrado a los pacientes. (MND)

En este caso la respuesta sería:

Barreras directas.

→ Aquellas que permiten detectar y controlar la ocurrencia del accidente

- Procedimiento de control de calidad del radiofármaco que se realiza antes de la administración a los pacientes.
- Procedimiento mediante el cual el técnico verifica los datos de la prescripción contra los datos de la dosis que será administrada al paciente según ha sido etiquetado en el vial o jeringa.



P_M

Paso 4: Análisis de las defensas existentes para el SI. Diferenciar Barreras, reductores de frecuencia y reductores de consecuencias.

Ejemplo de SI: Error en la determinación de la dosis absorbida en condiciones de referencia. (Telecobaltoterapia)

En este caso la respuesta sería:

Reductores de Consecuencias.



Aquellas que permiten detectar y mitigar las consecuencias del accidente



- Existencia de procedimientos de emergencia para reducir la dosis que reciben los pacientes (aumentar la diuresis, hidratación, etc).

Paso 5: Obtención del Riesgo resultante directamente de la matriz

Ejemplo de SI: Error en la determinación de la dosis absorbida en condiciones de referencia. (Telecobaltoterapia)

$$R = f * P * C$$

Etapa del Proceso: Aceptación y Puesta en servicio



Frecuencia	Red de f	Consecuencia	Defensas	Riesgo
f_M	Capacitación del Físico	C_A	P_M	?

f_A	P_A	C_{MA}	R_{MA}		f_A	P_A	C_A	R_{MA}		f_A	P_A	C_M	R_A		f_A	P_A	C_B	R_M
f_M	P_A	C_{MA}	R_{MA}		f_M	P_A	C_A	R_A		f_M	P_A	C_M	R_A		f_M	P_A	C_B	R_M
f_B	P_A	C_{MA}	R_A		f_B	P_A	C_A	R_A		f_B	P_A	C_M	R_M		f_B	P_A	C_B	R_M
f_{MB}	P_A	C_{MA}	R_A		f_{MB}	P_A	C_A	R_A		f_{MB}	P_A	C_M	R_M		f_{MB}	P_A	C_B	R_M
f_A	P_M	C_{MA}	R_{MA}		f_A	P_M	C_A	R_A		f_A	P_M	C_M	R_A		f_A	P_M	C_B	R_M
f_M	P_M	C_{MA}	R_A		f_M	P_M	C_A	R_A		f_M	P_M	C_M	R_M		f_M	P_M	C_B	R_M
f_B	P_M	C_{MA}	R_A		f_B	P_M	C_A	R_A		f_B	P_M	C_M	R_M		f_B	P_M	C_B	R_B
f_{MB}	P_M	C_{MA}	R_A		f_{MB}	P_M	C_A	R_M		f_{MB}	P_M	C_M	R_M		f_{MB}	P_M	C_B	R_B
f_A	P_B	C_{MA}	R_A		f_A	P_B	C_A	R_A		f_A	P_B	C_M	R_M		f_A	P_B	C_B	R_B
f_M	P_B	C_{MA}	R_A		f_M	P_B	C_A	R_A		f_M	P_B	C_M	R_M		f_M	P_B	C_B	R_B
f_B	P_B	C_{MA}	R_M		f_B	P_B	C_A	R_M		f_B	P_B	C_M	R_B		f_B	P_B	C_B	R_B
f_{MB}	P_B	C_{MA}	R_M		f_{MB}	P_B	C_A	R_M		f_{MB}	P_B	C_M	R_B		f_{MB}	P_B	C_B	R_B
f_A	P_{MB}	C_{MA}	R_A		f_A	P_{MB}	C_A	R_M		f_A	P_{MB}	C_M	R_M		f_A	P_{MB}	C_B	R_B
f_M	P_{MB}	C_{MA}	R_M		f_M	P_{MB}	C_A	R_M		f_M	P_{MB}	C_M	R_M		f_M	P_{MB}	C_B	R_B
f_B	P_{MB}	C_{MA}	R_M		f_B	P_{MB}	C_A	R_B		f_B	P_{MB}	C_M	R_B		f_B	P_{MB}	C_B	R_B
f_{MB}	P_{MB}	C_{MA}	R_M		f_{MB}	P_{MB}	C_A	R_B		f_{MB}	P_{MB}	C_M	R_B		f_{MB}	P_{MB}	C_B	R_B

Se consideran inaceptable para la práctica. Deben tomarse las medidas necesarias para reducir el riesgo.

$R_{MA}; R_A$

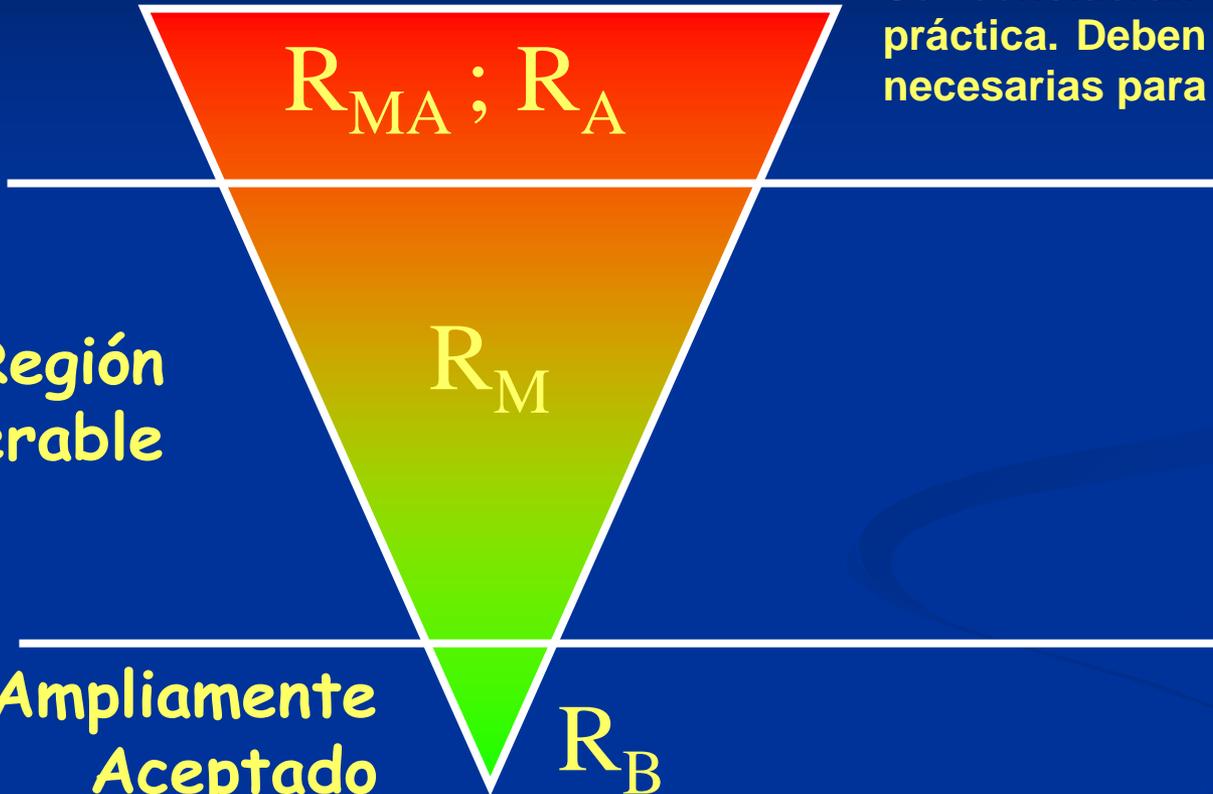
Región Tolerable

R_M

Región Ampliamente Aceptado

R_B

Riesgo Despreciable



El Método de la Matriz de Riesgo es un método conservador ya que en su aplicación hemos asumido varias hipótesis de este carácter que son:

- **Se ha considerado que todas las barreras directas tienen la misma probabilidad de fallo y no se analiza la robustez de estas.**
- **No se ha contemplado la influencia de los reductores de frecuencia al disminuir la frecuencia del SI y con ello el Riesgo resultante.**
- **No se ha contemplado la influencia de los reductores de consecuencia al disminuir las consecuencias y con ello el riesgo resultante.**

Se justifica hacer un segundo cribado que nos muestre resultados más realistas

Procedimiento para realizar el segundo cribado.

- A₁- ¿Son suficientemente robustas las barreras existentes, como para asignar una probabilidad de fallo más baja, que permita clasificar el riesgo en un nivel inferior?**
- A₂- ¿Son suficientemente robustos los reductores de frecuencia o los reductores de consecuencias existentes?**

Segundo Cribado.

A₁- ¿Son suficientemente robustas las barreras existentes, como para asignar una probabilidad de fallo más baja, que permita clasificar el riesgo en un nivel inferior?

No	Tipo de Barrera	Robustez expresada en puntos
1	Barreras tipo 1: Enclavamientos o bloqueos	32
2	Barreras tipo 2: Alarmas	16
3	Barreras tipo 3: Procedimiento de trabajo que se ejecuta por personas diferentes	8
4	Barreras tipo 4: Procedimiento de trabajo que ejecuta la misma persona, pero en etapas o momentos diferentes	4

Segundo Cribado.

A₁- ¿Son suficientemente robustas las barreras existentes, como para asignar una probabilidad de fallo más baja, que permita clasificar el riesgo en un nivel inferior?

1. Para probabilidad de fallo p_M : (2 Barreras)

Se considera **robusto** el conjunto de barreras si: $p_1 * p_2 \geq 32$ puntos. Ello permite reclasificar la probabilidad desde p_M hasta p_B .

Se considera que el conjunto de barreras es **muy robusto** si $p_1 * p_2 > 64$ puntos. Ello permite reclasificar la probabilidad desde p_M hasta p_{MB} .

2. Para probabilidad de fallo p_B : (3 Barreras)

Se considera robusto el conjunto de barreras si $p_1 * p_2 * p_3 > 64$ puntos. Ello permite reducir la probabilidad desde p_B hasta p_{MB} .

Segundo Cribado.

A₁- ¿Son suficientemente robustas las barreras existentes, como para asignar una probabilidad de fallo más baja, que permita clasificar el riesgo en un nivel inferior?

Ejemplo: ¿cómo se evalúa la robustez de las barreras?

No	Tipo de Barrera	Robustez expresada en puntos
1	“Procedimiento interno del servicio, en el cual, el técnico de MN contrasta los datos de la dosis que será administrada al paciente (según ha sido etiquetado en la jeringa) contra lo establecido en la prescripción del tratamiento y en los protocolos del servicio” Barreras tipo 3	8
2	“Procedimiento interno del servicio que reglamenta días y horarios preestablecidos para los estudios (ejemplo Gammagrafía óseas todos los Lunes” Barreras tipo 3	8

Si, $(p1*p2) = 64$, cumple con el criterio de dos barreras robustas ($p1*p2 \geq 32$ puntos). P_M pasa a P_B

Segundo Cribado.

A₂- ¿Son suficientemente robustos los reductores de frecuencia o los reductores de consecuencias existentes?

Robustez de los reductores de Frecuencia

TABLA 5. CRITERIOS PARA EVALUAR LA ROBUSTEZ DEL CONJUNTO DE REDUCTORES DE FRECUENCIA. METODOLOGÍA DE LA MATRIZ DE RIESGO.

Descripción general de los Reductores de Frecuencias	Robustez	Peso
Enclavamientos y Mejoras tecnológicas	Muy Robusta	32
Señales y alarmas	Robusta	16
Protocolos, procedimientos y carga de trabajo moderada	Normal	8
Formación	Blanda	4

Segundo Cribado.

A₂- ¿Son suficientemente robustos los reductores de frecuencia o los reductores de consecuencias existentes?

Para los Reductores de Frecuencia

1. Si la multiplicación de la robustez de los reductores de Frecuencia es mayor o igual que 32 Puntos ($RF1*RF2*RF3*...*RFn \geq 32$) es posible reducir un nivel de Frecuencia, es decir: por ejemplo, de FA pasa a FM.
2. Si la multiplicación de la robustez de los reductores de Frecuencia es mayor que 64 Puntos ($RF1*RF2*RF3*...*RFn > 64$) es posible reducir dos niveles de Frecuencia, es decir: por ejemplo, de FA pasa a FB.

Nota: En ambos casos no se permite alcanzar el nivel de frecuencia muy bajo (FMB) para el caso de sucesos derivados de errores humanos.

Segundo Cribado.

A₂- ¿Son suficientemente robustos los reductores de frecuencia o los reductores de consecuencias existentes?

Ejemplo: ¿cómo se evalúa la robustez de los reductores de frecuencia?

No	Tipo de Barrera	Robustez expresada en puntos
1	“Carga de trabajo moderada” Reductor de Frecuencia tipo 3	8
2	“Capacitación del médico” Reductor tipo 4	4
3	Existencia de formularios para registrar los datos de la prescripción de los estudios de MN.	8

Existen **3 reductores de frecuencia**. La robustez de los reductores de Frecuencia es mayor o igual que 64 Puntos ($RF1*RF2*RF3 = 256$), es posible reducir 2 nivel de Frecuencia. Se acepta reducir hasta frecuencia **FB** ya que el nivel FMB no puede alcanzarse si se trata un suceso iniciador derivado de Errores Humanos.

Segundo Cribado.

A₂- ¿Son suficientemente robustos los reductores de frecuencia o los reductores de consecuencias existentes?

Para los Reductores de Consecuencia

1. Si la multiplicación de la robustez de los reductores de Consecuencia es mayor o igual que 64 Puntos ($RC1*RC2*RC3*...*RCn > 64$) es posible reducir un nivel de Consecuencia, es decir: por ejemplo, de CMA pasa a CA.

Nota: En el caso de los reductores de consecuencia, en ningún caso, se puede reducir las Consecuencias medias (CM) hasta las consecuencias bajas (CB) ya que, por definición nunca pueden alcanzarse las consecuencias bajas a partir de secuencias que tienen consecuencias medias.

Segundo Cribado.

A₂- ¿Son suficientemente robustos los reductores de frecuencia o los reductores de consecuencias existentes?

Robustez de los reductores de Consecuencias

TABLA 6. CRITERIOS PARA EVALUAR LA ROBUSTEZ DEL CONJUNTO DE REDUCTORES DE CONSECUENCIAS. METODOLOGÍA DE LA MATRIZ DE RIESGO.

Descripción general de los Reductores de Consecuencias	Robustez	Peso
Enclavamientos	Muy Robusta	32
Alarmas	Robusta	16
Protocolos y procedimientos	Normal	8
Planes de Emergencias	Blanda	4
Controles de calidad (mensuales y anuales)	Teórica	1

Segundo Cribado.

A₂- ¿Son suficientemente robustos los reductores de frecuencia o los reductores de consecuencias existentes?

Ejemplo: ¿cómo se evalúa la robustez de los reductores de consecuencia?

No	Tipo de Barrera	Robustez expresada en puntos
1	“Procedimientos de emergencias para reducir la dosis de radiación en caso de administraciones erróneas” Reductor de Consecuencia tipo 3.	8

La robustez de los reductores de Consecuencia no es mayor que 64 Puntos no es posible reducir un nivel de Consecuencia.

Ejemplo de Aplicación

Paso 5: Obtención del Riesgo resultante directamente de la matriz

Ejemplo de SI: Indicar en la hoja de prescripción del estudio un fármaco diferente al considerado durante la prescripción del estudio. (ejemplo MIBI en vez de MDP)

$$R = f * P * C$$

Etapa del Proceso: Aceptación y Puesta en servicio

Frecuencia	Red de f	Consecuencia	Defensas	Riesgo
f_B		C_M	P_B	?

Utilización de la matriz de riesgo para obtener el riesgo resultante

f _A	P _A	C _{MA}	R _{MA}		f _A	P _A	C _A	R _{MA}		f _A	P _A	C _M	R _A		f _A	P _A	C _B	R _M
f _M	P _A	C _{MA}	R _{MA}		f _M	P _A	C _A	R _A		f _M	P _A	C _M	R _A		f _M	P _A	C _B	R _M
f _E	P _A	C _{MA}	R _A		f _E	P _A	C _A	R _A		f _E	P _A	C _M	R _M		f _E	P _A	C _B	R _M
f _{MB}	P _A	C _{MA}	R _A		f _{MB}	P _A	C _A	R _A		f _{MB}	P _A	C _M	R _M		f _{MB}	P _A	C _B	R _M
f _A	P _M	C _{MA}	R _{MA}		f _A	P _M	C _A	R _A		f _A	P _M	C _M	R _A		f _A	P _M	C _B	R _M
f _M	P _M	C _{MA}	R _A		f _M	P _M	C _A	R _A		f _M	P _M	C _M	R _M		f _M	P _M	C _B	R _M
f _E	P _M	C _{MA}	R _A		f _E	P _M	C _A	R _A		f _E	P _M	C _M	R _M		f _E	P _M	C _B	R _B
f _{MB}	P _M	C _{MA}	R _A		f _{MB}	P _M	C _A	R _M		f _{MB}	P _M	C _M	R _M		f _{MB}	P _M	C _B	R _B
f _A	P _B	C _{MA}	R _A		f _A	P _B	C _A	R _A		f _A	P _B	C _M	R _M		f _A	P _B	C _B	R _B
f _M	P _B	C _{MA}	R _A		f _M	P _B	C _A	R _A		f _M	P _B	C _M	R _M		f _M	P _B	C _B	R _B
f _E	P _B	C _{MA}	R _M		f _E	P _B	C _A	R _M		f _E	P _B	C _M	R _B		f _E	P _B	C _B	R _B
f _{MB}	P _B	C _{MA}	R _M		f _{MB}	P _B	C _A	R _M		f _{MB}	P _B	C _M	R _B		f _{MB}	P _B	C _B	R _B
f _A	P _{MB}	C _{MA}	R _A		f _A	P _{MB}	C _A	R _M		f _A	P _{MB}	C _M	R _M		f _A	P _{MB}	C _B	R _B
f _M	P _{MB}	C _{MA}	R _M		f _M	P _{MB}	C _A	R _M		f _M	P _{MB}	C _M	R _M		f _M	P _{MB}	C _B	R _B
f _E	P _{MB}	C _{MA}	R _M		f _E	P _{MB}	C _A	R _B		f _E	P _{MB}	C _M	R _B		f _E	P _{MB}	C _B	R _B
f _{MB}	P _{MB}	C _{MA}	R _M		f _{MB}	P _{MB}	C _A	R _B		f _{MB}	P _{MB}	C _M	R _B		f _{MB}	P _{MB}	C _B	R _B

Analizando todos los Sucesos Iniciaores se puede obtener el perfil de riesgo del servicio de MN, que permita priorizar las mejoras de seguridad, en función de criterios de administración de riesgos

Criterios para la gestión de riesgo.

RMA: Se consideran inaceptable. Riesgo inminente se debe parar la práctica.

RA: Se considera inaceptable a largo plazo. Debe elaborarse un plan de acción para reducir el riesgo en el plazo mas breve posible.

$R_{MA}; R_A$

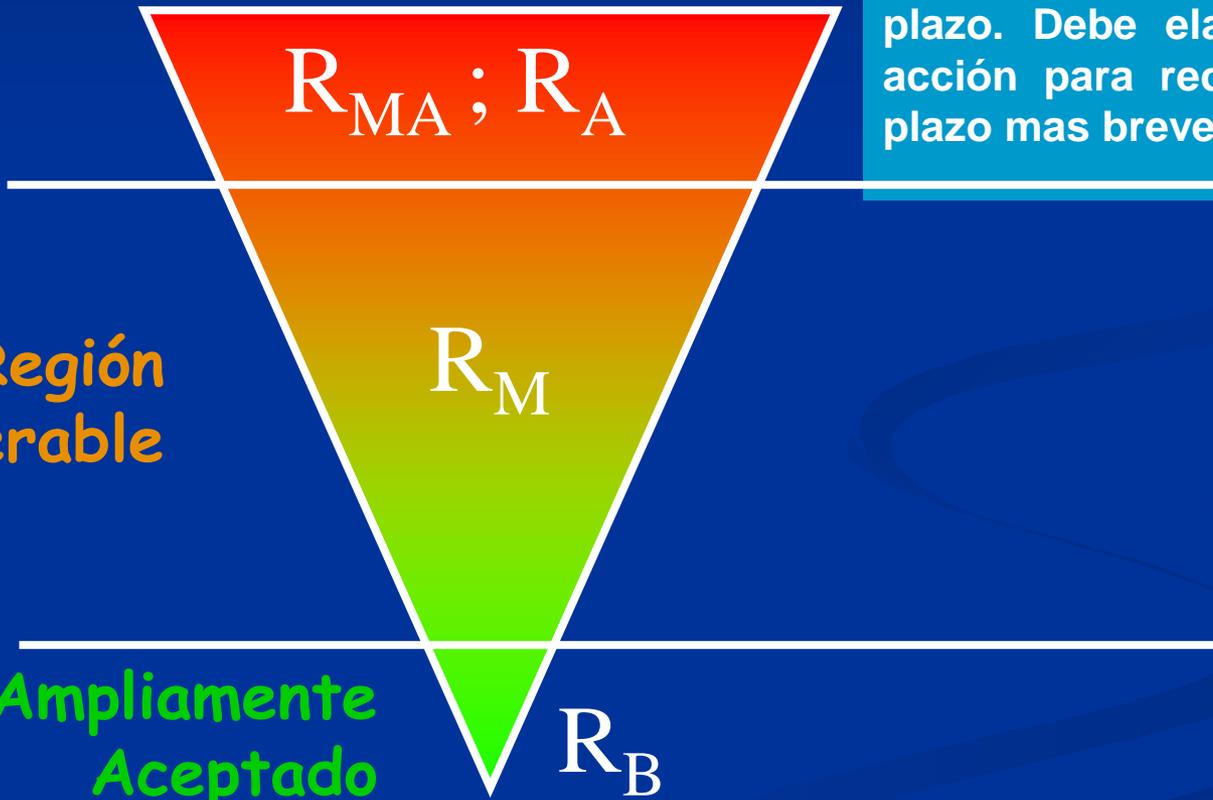
R_M

R_B

Región Tolerable

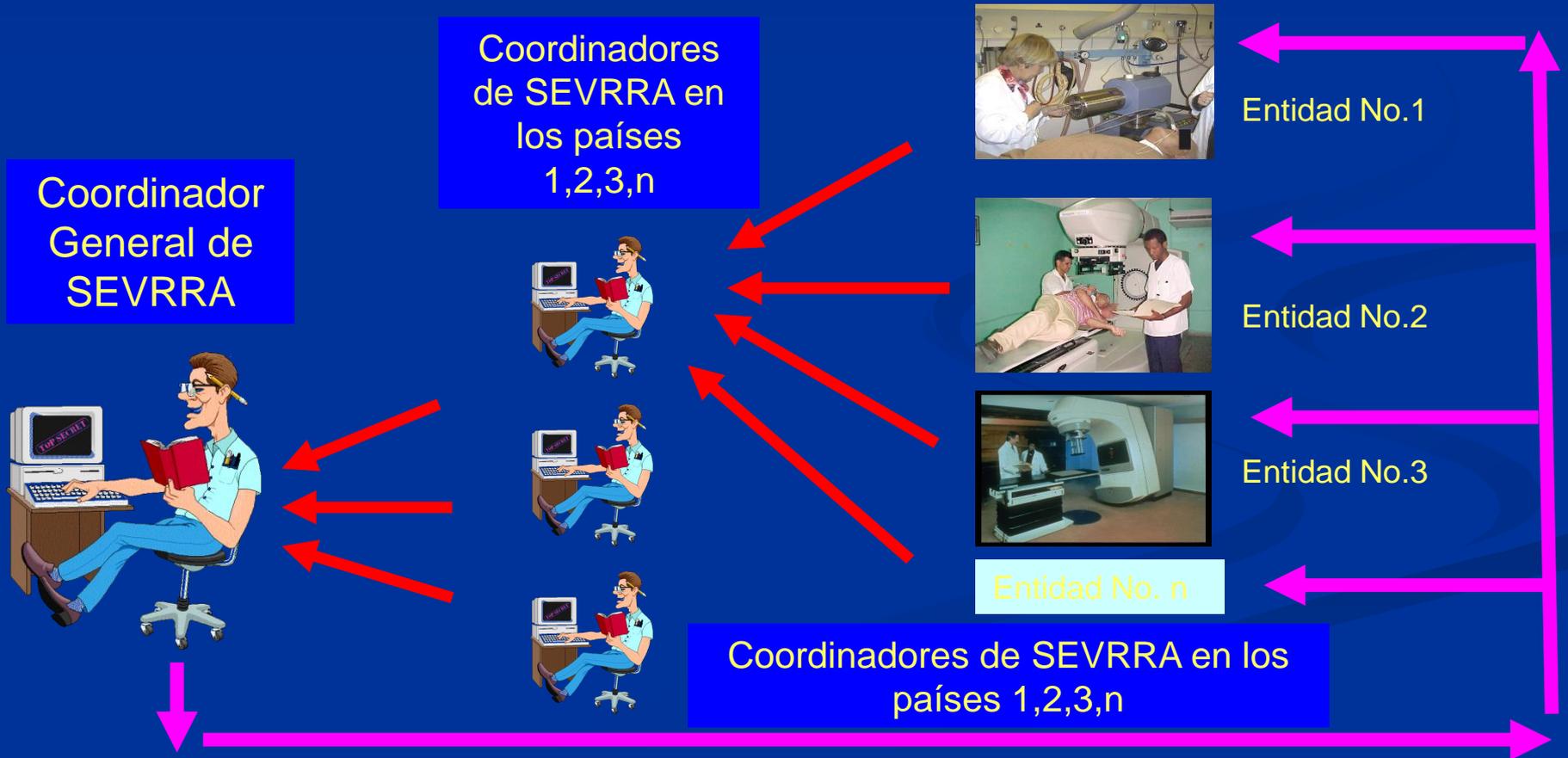
Región Ampliamente Aceptado

Riesgo Despreciable



¿Qué es SEVRRRA?.

El Sistema de Evaluación del Riesgo en Radiológicos, SEVRRRA, es una herramienta informática diseñada como una plataforma WEB que permite aplicar el método de “Matrices de Riesgo” en servicios de radioterapia que utilizan técnicas de telecobaltoterapia, braquiterapia HDR y LDR y teleterapia con LINAC y en Servicios de MND.



GRACIAS