

IMPLEMENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE SEGURIDAD EN LA PRÁCTICA DE RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL

Alfonso Pallarés C.¹; Pérez Reyes Y.¹

¹ Centro Nacional de Seguridad Nuclear – CNSN

RESUMEN

El CNSN como autoridad reguladora cuenta con un control regulador basado en los procesos de regulaciones, autorizaciones, inspecciones y de coerción, para garantizar la supervisión y control de la práctica de radiografía industrial. De otro lado a la luz de las nuevas regulaciones aprobadas y en proceso de implementación como son: la Resolución 334/2011 del CITMA "Reglamento sobre Notificación y autorización de prácticas y actividades asociadas al empleo de fuentes de radiaciones ionizantes" y la Resolución 17 /2012, Guía de Seguridad: Evaluación de Seguridad de Prácticas y Actividades asociadas al empleo de las radiaciones ionizantes (recomendatoria), se hace necesario para el cumplimiento de los requisitos reguladores concernientes a la evaluación de seguridad

Desde el año 2009 se ha venido aplicado esta experiencia en diferentes prácticas médicas y en la industria, proporcionando una base sistemática y coherente, para la evaluación de seguridad de todas las instalaciones y actividades, lo que ha ayudado a aumentar la confianza en que se ha logrado un nivel adecuado de seguridad.

El trabajo permitió pudo identificar que existe un grupo de barreras que actúan en la reducción del riesgo en varias secuencias accidentales y por tanto, tienen una importancia relativa en la reducción del riesgo, recomendaciones en tal sentido para perfeccionar el programa de gestión de la seguridad en la práctica de radiografía industrial.

Área o Tópico: Seguridad radiológica y protección física de fuentes, Cultura de la protección radiológica y percepción del riesgo

1. INTRODUCCIÓN

Los procesos que se efectúan en las diferentes prácticas radiológicas están sujetos a procedimientos que ofrecen un elevado nivel de seguridad. Sin embargo, la experiencia demuestra que pueden ocurrir exposiciones accidentales debido a fallos de equipo o errores humanos, o combinaciones de ambos.

De lo anterior se deduce la necesidad de métodos anticipados, exhaustivos, sistemáticos y estructurados que sean capaces de analizar cómo está protegido un servicio efectuado por una

¹ E-mail del Autor. comrado@oraseen.co.cu, yolanda@oraseen.co.cu

práctica determinada para evitar que se repitan accidentes similares a los conocidos u otros que no hayan ocurrido aún o que no hayan sido publicados.

Con este propósito el Centro Nacional de Seguridad Nuclear (CNSN) ha venido trabajando durante varios años en el desarrollo de guías y metodologías que permitan dotar tanto a la ORASEN como a las entidades usuarias de herramientas eficaces para analizar y verificar que se ha logrado un nivel adecuado de seguridad, entre los cuales podemos citar:

- La aplicación del método de matrices de riesgos a varias entidades radiológicas. Este método consiste en un análisis combinado de la frecuencia de ocurrencia del suceso que da inicio al accidente, la probabilidad de errores humanos o fallas de barreras de seguridad y la gravedad de las consecuencias de dichos sucesos. Se trata de una herramienta muy útil para dar una visión global y exhaustiva de todo los procesos que transcurren en una práctica, y reflexionar sobre todos los aspectos del mismo que contribuyen al riesgo de exposición accidental.
- Conformación de una “Guía de evaluación de seguridad de prácticas y actividades asociadas al empleo de fuentes de radiaciones ionizantes” [1], la cual surge como una necesidad para esclarecer y detallar los requisitos fundamentales relativos a la Evaluación de la Seguridad, a los fines de facilitar su adecuada realización, considerando su necesidad e importancia para fortalecer la seguridad en las entidades, a la luz de la puesta en vigor de la nueva regulación aprobada y en proceso de implementación 334/2011 del CITMA “Reglamento sobre Notificación y autorización de prácticas y actividades asociadas al empleo de fuentes de radiaciones ionizantes” [2] la cual establece la presentación de evaluaciones de seguridad, como parte de la información que demanda el proceso de autorizaciones.
- Como resultado del Proyecto de Investigación – Desarrollo sobre Evaluación de Seguridad de las prácticas de Radiografía industrial, permitió obtener un Caso Estudio para la aplicabilidad de la “Guía de evaluación de seguridad de prácticas y actividades asociadas al empleo de fuentes de radiaciones ionizantes”.

A partir de la experiencia adquirida durante todos estos años en materia de Evaluación de Seguridad en diferentes prácticas que emplean fuentes de radiaciones ionizantes, se hace necesario extender y unificar los resultados obtenidos en materia de Evaluación de la Seguridad al resto de las prácticas, tomando como base la “Guía de evaluación de seguridad de prácticas y actividades asociadas al empleo de fuentes de radiaciones ionizantes”, estos resultados contribuirán a mejorar la protección y seguridad radiológicas en las diferentes prácticas existentes.

2. MÉTODO DE TRABAJO

La evaluación de seguridad basada en el método de la Matriz de Riesgo, que se ha aplicado en este trabajo, tiene como principal ventaja que ha tomado la experiencia de los propios

recursos humanos y materiales de que dispone la entidad, por lo que además de los especialistas del CNSN que coordinaron el estudio, participó un equipo multidisciplinario de especialistas de las prácticas y reguladores.

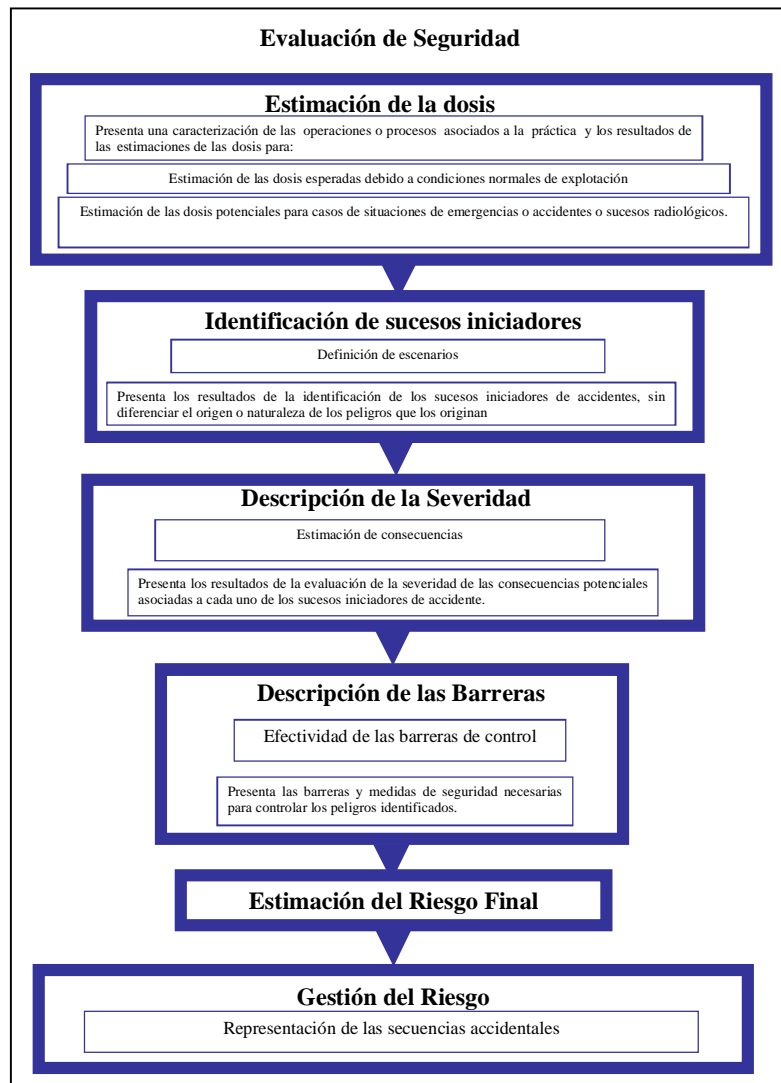


Figura 1. Representación gráfica de la estructura para la evaluación de seguridad

El método de trabajo consistió en varias sesiones de trabajo en las entidades y en CNSN dirigidas a cumplir los objetivos siguientes:

- Familiarización previa de todos los integrantes del equipo multidisciplinario con la metodología, así como reunir la información necesaria.
- Identificación de los sucesos iniciadores de accidentes de cada tarea, en una lista consensuada.
- Evaluación de las consecuencias potenciales de los sucesos iniciadores si no hubiera barreras o en caso de fallo de las mismas.

- Estimación de la frecuencia de los sucesos iniciadores de accidentes, aplicando juicio de expertos.
- Evaluación de las barreras de seguridad existentes para cada suceso iniciador.
- Asignación de probabilidad (P) de fallo de las barreras de acuerdo con los criterios establecidos en la metodología.
- Aplicación de la matriz de riesgos y obtención del intervalo de riesgo para cada suceso iniciador.
- Análisis de resultados.

2.1. Identificación de los sucesos iniciadores de accidentes

En las prácticas industriales puede manifestarse diferentes peligros asociados a las acciones humanas y a causas del equipo tecnológico, que pueden provocar daños a los trabajadores ocupacionalmente expuestos (TOE) y al público en general.

A los efectos del presente estudio, se considera por “Peligro” cualquier propiedad intrínseca o condición que potencialmente puede causar un daño significativo; tales como:

- a) Aquellos, cuyas consecuencias potenciales puedan provocar una Dosis accidental no prevista en las condiciones de accidente normales de operación o emergencia que produce efectos deterministas graves o muerte.
- b) Aquellos cuyas consecuencias potenciales puedan provocar una Dosis accidental no prevista en las condiciones normales de operación o emergencia que produce efectos deterministas ligeros.
- c) Aquellos cuyas consecuencias potenciales que puedan provocar dosis accidental anómala que supere las restricciones y límites de dosis establecidas para los trabajadores y que no produzca efectos deterministas.

La identificación de peligros se divide según el origen de los eventos iniciadores en los siguientes grupos:

- Peligros asociados a las acciones humanas.
- Peligros de origen tecnológico.

Dentro de las diversas técnicas de identificación de peligros, el equipo de evaluación determino fundamentalmente las metodologías de identificación de peligros ¿Qué pasa si? y FMEA.

El proceso de identificación de peligros se llevó a cabo en dos etapas. Primero el equipo de trabajo aplicó la técnica de identificación de peligros, sobre la base de la documentación técnica disponible. Ello permite identificar peligros, debilidades en las barreras de protección y hacer una primera evaluación de las posibles consecuencias. Para sistematizar el análisis en correspondencia con la metodología aplicada se hace una segunda etapa de identificación de peligros, que va dirigida a establecer los estados de daño o eventos topes esperados, tomando como base los resultados de la técnica de identificación.

Para realizar el análisis se tuvieron en cuenta los diferentes aspectos que definen las acciones humanas y tecnológicas en la operación de las prácticas. Para facilitar la sistematicidad, se utilizó un cuestionario con las palabras claves para generar interrogantes sobre desviaciones teóricas, que se analizan para decidir de qué manera se podrían presentar los peligros y cuáles serían sus consecuencias.

2.2. Descripción de la severidad de las consecuencias

En este punto se analizó la severidad de las consecuencias potenciales asociada a cada uno de los sucesos iniciadores de accidente identificados. La severidad de las consecuencias potenciales asociadas a cada suceso iniciador de accidente se define para los trabajadores y miembros del público según el efecto potencial que pudiera provocar cada suceso iniciador de accidente sin tener en cuenta las barreras o medidas de seguridad previstas.

2.3. Descripción de las barreras de seguridad

2.3.1. Efectividad de las barreras de control.

La cantidad e idoneidad de las barreras de control necesarias para alcanzar niveles de riesgo tolerables se estimó en base al riesgo asociado a cada uno de los sucesos iniciadores de accidentes y se estimó su efectividad a la hora de limitar la propagación de la secuencia accidental.

El análisis para evaluar si son suficientemente robustas las barreras directas existentes como para asignar a la probabilidad de fallo del conjunto de barreras un nivel de P menor, tiene como objetivo hacer más realista la evaluación de esta variable P de la ecuación de riesgo ya que la probabilidad de fallo del conjunto de barreras depende fuertemente del tipo de barrera que actúa en la secuencia accidental que se analiza.

Los enclavamientos son el tipo de barreras más robusto, seguidos por las alarmas y después los procedimientos. Otros elementos importantes al evaluar la robustez de las barreras son los principios de independencia y diversidad. Por ejemplo un grupo de barreras basadas en procedimientos es más robusto si las acciones detalladas en dichos procedimientos son realizadas por personas diferentes o si los mismos se ejecutan en etapas o momentos diferentes.

Los criterios de los expertos en radiografía industrial constituyen un elemento insustituible ya que ellos son quienes mejor conocen la práctica. En la Tabla 1 se muestra un procedimiento alternativo que incluye unos factores para evaluar la robustez del conjunto de barreras y puede servir como referencia para auxiliar a los expertos durante la evaluación de la pregunta primera. La aplicación de estos factores de robustez de las barreras permite establecer criterios para discernir si el conjunto de barreras es suficientemente robusto. Estos criterios pueden ser los siguientes:

Tabla 1 Criterios de robustez de las barreras

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

Para el análisis de la suficiencia de la robustez de los reductores de frecuencia y de consecuencias como para asignar un nivel de frecuencia f y consecuencias C menor que el que corresponde según el criterio establecido en la metodología

Este análisis tiene como objetivo tomar en consideración los reductores de frecuencia y de consecuencias que forman parte del principio de defensa en profundidad. Aunque dichos reductores no fueron tenidos en cuenta al asignar niveles a las variables f y C , toda reducción en los niveles de f y C implica una reducción del riesgo resultante, de manera tal que cuando las barreras no sean lo bastante robustas estos reductores son elementos clave para reducir el riesgo.

Como resultado del análisis detallado de sucesos de riesgo medio con consecuencias altas y muy altas, se puede concluir que la cantidad e idoneidad de las barreras de control son suficientemente robustas para alcanzar niveles de riesgo tolerables. No obstante se recomienda que en algunos casos debiera hacerse énfasis en los entrenamientos periódicos de los operadores y en los procedimientos escritos algunos aspectos dirigidos a evitar posibles causas de eventos iniciadores.

2.4. Estimación del riesgo final

En este paso se procedió a utilizar los resultados de las etapas precedentes para determinar la efectividad de las barreras de control que hacen que los niveles de riesgos.

Los resultados de la evaluación de la efectividad de las barreras de control permitieron confirmar que las actividades se ejecutan con un nivel de riesgo tolerable.

2.5. Representación de las secuencias accidentales

En este punto se procedió a representar las secuencias accidentales utilizando el método gráfico de diagrama del tipo “Bow-Tie”. El diagrama ilustra la relación existente entre el Suceso Tope, que se corresponde con el momento en que se pierde el control sobre el peligro; las causas que desencadenan la liberación del peligro y las consecuencias asociadas al mismo.

En los diagramas Bow-Tie, el Suceso Tope se ubica en el centro. En la parte izquierda del Bow-Tie se reflejan las causas, conjuntamente con las correspondientes barreras de control (preventivas), mientras que en la parte derecha se reflejan las consecuencias potenciales asociadas a la manifestación del peligro, conjuntamente con las correspondientes barreras de control (mitigadoras).

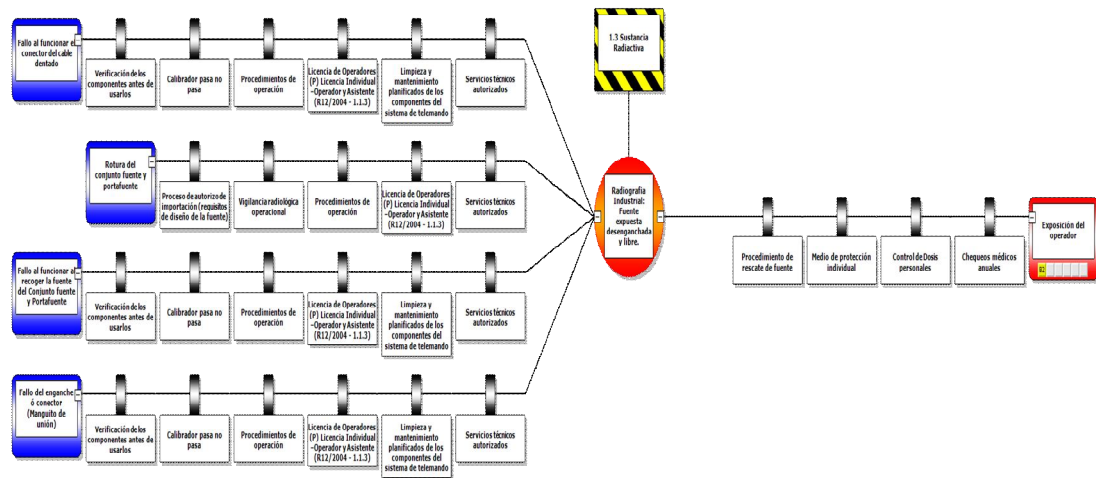


Figura 2. Bow-tie “Fuente expuesta desenganchada y libre”

3. CONCLUSIONES

1. La Guía de evaluación de seguridad de prácticas y actividades asociadas al empleo de fuentes de radiaciones ionizantes, pudo ser empleada para su aplicación para darle cumplimiento al punto 4 de Evaluación de Seguridad del Resolución No. 334/2011 “Reglamento sobre Notificación y Autorización de prácticas y actividades asociadas al empleo de Fuentes de radiaciones Ionizantes”, lo que permitirá extender su aplicación a todas las prácticas.
2. El proyecto contribuyó al desarrollo de un formato homogéneo para la implementación de las evaluaciones de la seguridad de las prácticas industriales considerando la degradación de las barreras de seguridad y su impacto en el riesgo de la actividad, el cuál puede ser considerada como suficiente para la etapa inicial del proceso de implementación de la Guía de Evaluación de Seguridad.
3. Extender la realización de las evaluaciones de seguridad a las diferentes prácticas y actividades asociadas al empleo de fuentes de radiaciones ionizantes que actualmente se realizan en el país.
4. Se recomienda modelar una entidad hipotética de referencia para cada tipo de práctica en la herramienta informática SEVRRRA, la cual facilitará la realización de análisis de riesgo en entidades que realizan esta práctica en el país.

5. Considerando la importancia de los errores humanos en el riesgo, recomendamos complementar los Programas de Capacitación y Entrenamiento del personal que trabaja en esta práctica teniendo en cuenta criterios de riesgo.

4. REFERENCIAS

1. Resolución No. 334/2011 “Reglamento sobre Notificación y Autorización de prácticas y actividades asociadas al empleo de Fuentes de radiaciones Ionizantes”, CITMA. 2011.
2. Resolución 17 /2012 Guía de evaluación de seguridad de prácticas y actividades asociadas al empleo de fuentes de radiaciones Ionizantes”, CNSN. 2012.).