

NORMA UY 114**DISEÑO DE PLANTAS INDUSTRIALES DE IRRADIACION PANORAMICAS, TIPO IV, CON FUENTE RADIATIVA DEPOSITADA BAJO AGUA, Rev. I****Aprobado por Resolución 016/2014 de la ARNR del 29/07/2014****A. OBJETIVO**

1. Establecer los criterios de seguridad radiológica para el diseño de plantas de irradiación fijas.

B. ALCANCE

2. Esta norma es aplicable al diseño de plantas de irradiación fijas, Panorámicas Tipo IV que utilizan la fuente radiactiva depositada bajo agua.

El cumplimiento de la presente norma y de las normas y requerimientos establecidos por la Autoridad Reguladora, no exime del cumplimiento de otras normas y requerimientos no relacionados con la seguridad radiológica, establecidos por otras autoridades competentes.

C. EXPLICACIÓN DE TÉRMINOS

3. Área Controlada: Lugar de trabajo donde se requiere, en condiciones normales de operación, que los trabajadores apliquen procedimientos preestablecidos para controlar la exposición a la radiación o para prevenir la dispersión de la contaminación radiactiva, y en la que se requieren medidas específicas para prevenir exposiciones potenciales.

4. Área Supervisada: Lugar de trabajo donde las condiciones radiológicas deben mantenerse bajo supervisión aun cuando no se requieran rutinariamente procedimientos especiales.

5. Enclavamiento: Dispositivo que actúa para impedir la entrada o permanencia inadvertida de personas en zonas peligrosas, a fin de evitar su exposición indebida.

6. Fuente de irradiación: Conjunto de fuentes selladas montadas en un portafuentes al cual será expuesto el producto a irradiar.

7. Fuente Sellada: Fuente radiactiva en la que el material radiactivo se halla en una o más cápsulas suficientemente resistentes para prevenir el contacto y dispersión del material radiactivo, bajo las condiciones de uso para la cual fue diseñada.

8. Límite de Seguridad: Valor máximo que puede tomar una variable de importancia para la seguridad, sin afectar la seguridad de la instalación.

9. Nivel de Seguridad: Valor especificado de las variables de proceso para el cual deben iniciarse acciones automáticas de los sistemas de seguridad.

10. Posición de Depósito de la Fuente de Radiación: Es aquella en que la fuente de radiación se encuentra en el límite inferior de su recorrido.

11. Posición de Irradiación: Es aquella posición en el recorrido de la fuente de radiación para satisfacer una dada geometría de irradiación.

12. Recinto de Irradiación: Local de la instalación destinado a la irradiación, con suficiente blindaje para limitar adecuadamente las dosis en el exterior del mismo. Incluye la sala de irradiación y las zonas o laberinto de acceso.

13. Sala de Irradiación: Sala donde se expone el producto a tratar a la fuente de radiación.

14. Secuencia de Izado: Conjunto de acciones y condiciones que se cumplen ordenadamente para llevar la fuente de radiación de la posición de depósito a la posición de irradiación.

D. CRITERIOS

Criterios Generales

15. El diseño debe garantizar que durante la operación normal de la planta de irradiación los límites de dosis anuales establecidos por la Autoridad Reguladora no sean superados y las dosis que reciban los trabajadores y los miembros del público resulten tan bajas como sea razonablemente alcanzable. Además, el diseño debe prevenir adecuadamente la posibilidad de accidentes.

16. Se debe demostrar que la protección radiológica de las personas y la seguridad de las fuentes de radiación se basa en el adecuado diseño de estructuras, componentes, equipos y sistemas y no en procedimientos operativos

17. Los niveles de seguridad de las variables de proceso deben contemplar un margen de seguridad adecuado respecto de los límites de seguridad asociados.

Criterios Particulares

18. El diseño debe tener en cuenta las características hidrogeológicas y sísmicas del emplazamiento que pudieran afectar la integridad de los blindajes y demás estructuras, sistemas, equipos y componentes relacionados a la seguridad.

19. Se deben identificar y establecer por escrito el recinto de irradiación y las áreas controladas, supervisadas y no reglamentadas.

20. La sala de control debe ubicarse en un área de acceso no reglamentado pero restringido, por medios físicos, a personal no autorizado.

21. Se debe prever que en ningún momento el personal de la instalación se vea expuesto a una concentración de gases tóxicos superior a los límites establecidos en la normativa correspondiente.

22. Se debe prever, en la selección de los materiales, la degradación que los campos intensos de radiación pueden producir en los componentes relacionados con las estructuras, sistemas, equipos y componentes relacionados a la seguridad.

23. Se debe prever que las tareas de mantenimiento en la instalación se puedan desarrollar dentro de los límites de seguridad radiológica requeridos.

24. Se debe planificar y ejecutar un sistema de calidad relacionado con estructuras, sistemas, equipos y componentes relacionados a la seguridad.

Sistemas de Seguridad

25. Los blindajes de hormigón u otros materiales, deben ser monolíticos.

26. La tasa de falla de los componentes de la instrumentación, alarmas y enclavamientos en ningún caso debe ser superior a 10^{-2} por demanda.

27. La barrera de acceso al recinto de irradiación debe permanecer enclavada siempre que ocurra una de las siguientes situaciones:

- a. La tasa de dosis equivalente ambiental en el recinto de irradiación supera el valor medido con la fuente en posición de depósito.
- b. El nivel del agua de la pileta está por debajo del nivel de seguridad.
- c. Los detectores de radiación no emiten señal.
- d. La fuente de radiación no se encuentra en la posición de depósito.
- e. Se interrumpe la alimentación eléctrica a la instalación.

Estas condiciones deben anunciarse mediante alarmas por señal acústica y lumínica. Cada uno de los canales correspondientes debe actuar al menos con lógica 1 de 2.

28. El sistema que lleva la fuente de radiación a posición de depósito se accionará automáticamente toda vez que se active el enclavamiento de la barrera de acceso al recinto de irradiación. Dicho accionamiento incluirá una alarma por señal acústica y lumínica ubicada en la consola.

29. Debe existir un dispositivo de accionamiento manual ubicado perimetralmente en el recinto de irradiación que lleve la fuente de radiación a posición de depósito en caso de ocupación indebida de este recinto.

30. El recinto de irradiación debe permanecer a oscuras cuando la fuente de radiación se encuentre en posición de irradiación; no obstante, se deben disponer los medios que permitan la inmediata salida de personas en caso de ocupación indebida del recinto.

31. Se debe disponer de un sistema que detecte el ingreso de personas al recinto de irradiación cuando la fuente de radiación se aparte de la posición de depósito. Dicho sistema debe accionar automáticamente el retorno de la fuente a la posición de depósito.

32. El diseño debe prever barreras físicas que impidan el ingreso de personas al recinto de irradiación por la zona de carga-descarga de material.

33. En los casos en que el recinto de irradiación no posea un laberinto de acceso a la sala de irradiación debe preverse la visión directa o indirecta de la fuente de radiación.

34. El eventual arrastre de material radiactivo por el sistema de transporte del producto a ser irradiado debe poder detectarse mediante un monitor fijo con alarma por señal acústica y lumínica ubicada en la consola. El accionamiento de esta alarma debe causar la detención inmediata del sistema de transporte.

35. El diseño debe asegurar que la secuencia de izado de la fuente de radiación esté temporizada y se inicie en la sala de irradiación con el accionamiento obligatorio de un dispositivo adecuado. Dicho accionamiento debe disparar una alarma por señal acústica y lumínica detectable en el recinto de irradiación, puerta de acceso y sala de comando, la cual debe permanecer en funcionamiento durante toda la secuencia de izado de la fuente de radiación.

36. El dispositivo que acciona el sistema temporizado debe ser el mismo que habilita, en la consola, el izado de la fuente de radiación.

37. El correcto cierre de la barrera de acceso al recinto de irradiación debe ser una de las condiciones a cumplir para la secuencia de izado de la fuente de radiación:

- a. La posición "cerrada" de la puerta debe estar claramente identificada.
- b. Debe existir un mecanismo que asegure que la puerta no se puede abrir con la fuente de radiación fuera de la posición de depósito.

38. El diseño debe ser tal que cualquier modificación de la secuencia de izado de la fuente de radiación obligue a reiniciar dicha operación.

39. El recinto de irradiación y el área controlada deben disponer de señalización luminosa de advertencia durante la irradiación.

40. En caso de resultar bloqueado el movimiento de la fuente de radiación en alguna posición de su recorrido, el diseño debe prever las acciones correctivas, de modo tal que las dosis que reciba el personal interviniente resulten tan bajas como sea razonablemente posible.

41. El diseño debe prever, entre otras señalizaciones, la de las posiciones de irradiación y de depósito de la fuente de radiación, en la sala de comando.

42. Deben preverse los medios adecuados para llevar manualmente y de forma segura, la fuente de radiación a posición de depósito.

43. La instalación dispondrá de un sistema eléctrico de emergencia que alimente los sistemas esenciales de seguridad.

44. El diseño debe prever los medios adecuados de detección y extinción de incendios en la instalación para proteger la integridad de la fuente de radiación y los sistemas de seguridad.

45. Se debe disponer de detectores de humo ubicados en la entrada de los conductos de extracción de aire conectados a una alarma por señal acústica y lumínica ubicada en la consola.

46. En caso de utilizarse sistemas de extinción de incendios por inundación total de gas en el recinto de irradiación, el funcionamiento del sistema de ventilación se interrumpirá automáticamente.

Fuente

47. El material radiactivo contenido en la fuente radiactiva debe estar bajo forma sólida no dispersable.

48. La fuente radiactiva debe responder a modelos de fuente sellada aprobados que contemplen los posibles efectos del fuego, explosión, corrosión y uso continuo de la misma, conforme a normas reconocidas por la Autoridad Reguladora.

49. Se debe prever una adecuada protección mecánica de la fuente de radiación con el fin de evitar su interacción con los productos tratados y con los sistemas mecánicos en movimiento.

50. El diseño debe prever el traslado dentro de la instalación, el almacenamiento y la carga y descarga de las fuentes radiactivas en condiciones seguras. Asimismo, debe contemplar el retiro de dichas fuentes.

Pileta

51. La pileta debe ser estanca y estar diseñada para soportar los contenedores de transporte de las fuentes radiactivas de forma tal que estos no comprometan su integridad.

52. Se debe prevenir un vaciamiento accidental de la pileta por fallas o incidentes operacionales.

53. Se debe prever el mantenimiento del nivel de seguridad del agua de la pileta en forma automática.

54. Los componentes que estén en contacto con el agua de la pileta deben fabricarse con materiales que minimicen los efectos físico-químicos que puedan deteriorar los elementos importantes para la seguridad.

55. La pileta debe estar equipada con un sistema de purificación del agua tal que la conductividad del agua no exceda los 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

56. Se debe prever una barrera física en la pileta para evitar la caída accidental de personas u objetos.