



Autoridad Regulatoria Nuclear

DEPENDIENTE DE LA PRESIDENCIA DE LA NACION

AR 4.9.1.

Operación de conjuntos críticos

REVISIÓN 1

Aprobada por Resolución del Directorio de la Autoridad
Regulatoria Nuclear Nº 18/02 (Boletín Oficial 22/7/02)

OPERACIÓN DE CONJUNTOS CRÍTICOS

A. OBJETIVO

1. Establecer los criterios mínimos de seguridad radiológica y nuclear para la operación.

B. ALCANCE

2. Esta norma se aplicará a la operación de conjuntos críticos, con una potencia máxima de operación de 100 vatios, con excepción de aquellos que puedan operar produciendo pulsos controlados de potencia.

El cumplimiento de la presente norma y de las normas y requerimientos establecidos por la Autoridad Regulatoria, 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. Coeficiente de Reactividad Global por Potencia (α_P): Función que expresa la dependencia de la reactividad ρ con la potencia global P , y cuya variación es debida a los mecanismos de realimentación de reactividad intrínsecos del reactor. Su expresión matemática es:

$$\alpha_P = \frac{\partial \rho}{\partial P}$$

5. Dispositivo Experimental: Dispositivo instalado en el reactor o en torno a él para utilizar los neutrones y las otras radiaciones ionizantes del reactor con fines de investigación, desarrollo, producción de isótopos o con otros propósitos.

6. Entidad Responsable: Titular de las licencias de una instalación Clase I.

7. Licencia: Documento por medio del cual la Autoridad Regulatoria autoriza, bajo ciertas condiciones, la operación de una instalación o la ejecución de una dada etapa de la vida de dicha instalación. Estas etapas pueden ser la construcción, puesta en marcha, retiro de servicio o cualquier otra que la Autoridad Regulatoria juzgue necesario licenciar.

8. Responsable Primario: Persona que asume la responsabilidad directa por la seguridad radiológica de una instalación Clase I.

9. Sistema de Calidad: Conjunto de actividades planificadas y desarrolladas para asegurar el nivel de calidad de una instalación o de una práctica.

10. Sistema de Protección: Equipamiento provisto para actuar directamente en el caso de fallas de la instalación, mala operación o eventos externos, garantizando la seguridad mediante acciones protectivas apropiadas.

11. Sistema de Seguridad: Sistema que lleva a cabo una función de seguridad para prevenir o mitigar las consecuencias resultantes de una falla, mal función o mala operación.

12. Tasa Relativa de Potencia: Magnitud definida por la siguiente expresión:

$$\psi_p[\%] = 100 \times \frac{1}{P} \frac{dP}{dt}$$

13. Umbrales de Disparo: Valores escogidos de las variables del proceso para la actuación del sistema de protección.

D. CRITERIOS

14. La Entidad Responsable sólo podrá iniciar la operación de un conjunto crítico si cuenta previamente con:

- a. La licencia de operación otorgada por la Autoridad Regulatoria.
- b. El personal de la instalación que ocupa funciones especificadas en el organigrama de operación, licenciado y autorizado por la Autoridad Regulatoria.

15. El Responsable Primario tiene la responsabilidad directa por la seguridad radiológica y nuclear del conjunto crítico y debe hacer todo lo razonable y compatible con sus posibilidades en favor de la seguridad, cumpliendo como mínimo las normas y requerimientos de la Autoridad Regulatoria.

16. El Responsable Primario debe estar asesorado por un comité interno de seguridad en los aspectos relacionados con la seguridad radiológica y nuclear. Los miembros de este comité deben ser designados por el Responsable Primario.

17. La Entidad Responsable, puede delegar total o parcialmente la ejecución de tareas necesarias para la seguridad radiológica y nuclear y las tareas de mantenimiento y operación, pero manteniendo en su totalidad la responsabilidad correspondiente.

18. La Entidad Responsable debe contar con una estructura orgánica adecuada y disponer de los recursos necesarios para efectuar una supervisión que garantice que el conjunto crítico opere en condiciones de seguridad y prestar todo el apoyo que necesite el Responsable Primario para cumplir con sus responsabilidades.

19. La Entidad Responsable debe constituir un comité de revisión técnica independiente del plantel de personal de la instalación, que se reunirá con la periodicidad que fije su reglamento, a fin de revisar el desarrollo de la operación del conjunto crítico, analizar la importancia de las fallas, eventos anormales y relevantes ocurridos, y evaluar las propuestas de modificaciones al diseño que pudiesen afectar los sistemas importantes para la seguridad.

20. La Entidad Responsable debe mantener, en los casos que corresponda, una comunicación apropiada con las entidades encargadas del diseño, la construcción y la puesta en marcha para asegurar el intercambio adecuado de información y experiencia.

21. La Entidad Responsable debe efectuar una evaluación de su experiencia operativa, proponiendo, cuando corresponda, modificaciones a los componentes, sistemas o procedimientos que introduzcan mejoras a la seguridad de la instalación y promoviendo las investigaciones o desarrollos necesarias.

22. La Entidad Responsable debe establecer un sistema de calidad en operación y una organización que lo ponga en práctica, de manera de asegurar que todas las actividades de importancia para la seguridad se vigilan y controlan adecuadamente y se ajustan a los objetivos de diseño y a los límites y condiciones de operación.
23. La Entidad Responsable debe establecer especificaciones y procedimientos escritos para la adquisición, la carga, la utilización, la descarga, el ensayo del combustible y los componentes del núcleo y la manipulación de los mismos.
24. El movimiento de personas dentro de la instalación debe ajustarse a lo establecido en la documentación mandatoria. En particular para ingresar al recinto del reactor se requerirá la autorización del Responsable Primario o quien éste designe.
25. La Entidad Responsable debe establecer un programa para el reentrenamiento periódico del personal que ocupe funciones especificadas en el organigrama de operación.
26. El Responsable Primario debe autorizar el ingreso al recinto donde se encuentre ubicado el conjunto crítico cuando se encuentre en operación o se esté realizando un cambio de configuración.
27. El Responsable Primario debe autorizar cada cambio de configuración del núcleo antes que dicha configuración sea llevada a la práctica.
28. El conjunto crítico debe ser operado dentro de los límites y condiciones de operación, y según procedimientos establecidos en la documentación mandatoria.
29. Se debe garantizar que durante la operación del reactor los umbrales de disparo del sistema de protección no sean modificados ni anulados.
30. Los puestos de trabajo establecidos en el organigrama de operación se deben mantener adecuadamente cubiertos.
31. Se debe asegurar que durante la operación del conjunto crítico permanezcan, como mínimo, dos operadores en la sala de control.
32. El conjunto crítico debe contar permanentemente con un lugar para almacenar elementos combustibles irradiados equivalente, como mínimo, al mayor número de elementos combustibles que pueda llegar a contener su núcleo.
33. Los cambios de configuración del núcleo no podrán realizarse con la presencia de moderador.
34. Se debe garantizar el funcionamiento de los sistemas de seguridad del reactor de acuerdo a los límites y condiciones establecidos en la documentación mandatoria.
35. Debe garantizarse que la tasa media de inserción positiva de reactividad, asociada a la operación de un sistema de control dado sea inferior a 20 pcm/s y, además, el período debe ser mayor a 40 s durante el arranque del conjunto crítico y mayor a 20 s durante los cambios de potencia, luego de alcanzar la condición de crítico. Estos valores se deben asegurar durante la extracción de barras de control, durante el incremento del nivel de moderador y durante la operación de cualquier otro sistema de control.
36. Se debe garantizar que el coeficiente de reactividad global por potencia sea siempre negativo.
37. Todas las tareas de mantenimiento, ensayo o inspección que impliquen alguna modificación transitoria de los límites y condiciones de operación deben ser controladas por personal calificado independiente, designado por la Entidad Responsable.

38. Se debe cumplir con un programa de ensayos y verificaciones periódicas de los sistemas o componentes relacionados con la seguridad, a fin de asegurar que se cumplen los límites y condiciones de operación establecidos en la documentación mandatoria y en la licencia de operación, y que se mantienen los niveles de confiabilidad establecidos en la norma de diseño.

39. Las actividades que deben realizarse siguiendo procedimientos escritos son, como mínimo, las siguientes:

- Arranque, operación y parada.
- Carga, descarga y movimiento de elementos combustibles, o de reflectores, o de instrumentación nuclear o de cualquier otro componente del núcleo.
- Calibración de la instrumentación.
- Mantenimiento.
- Ensayos y verificaciones.
- Irradiaciones.
- Monitoreo.
- Respuesta a incidentes operacionales.
- Acceso a las áreas controlada y supervisada.

40. Toda la documentación presentada por la Entidad Responsable para la obtención de la licencia de operación, y a la que la Autoridad Regulatoria le dé carácter mandatorio, debe estar permanentemente actualizada.

41. El informe de seguridad debe ser actualizado cada vez que haya modificaciones al diseño de la instalación o a los límites y condiciones de operación.

42. Se debe mantener, durante la vida útil del conjunto crítico, un conjunto completo y actualizado de planos y descripciones de la instalación que, como mínimo, comprenda los sistemas y dispositivos importantes para la seguridad.

43. Se deben conservar los protocolos correspondientes a los ensayos de puesta en marcha y los registros de operación, por los plazos que establezca la licencia de operación o durante la vida útil del conjunto crítico.

44. Deben registrarse todos los incidentes operacionales que ocurran en la instalación. En caso que alguno de estos eventos sea relevante, debe comunicarse a la Autoridad Regulatoria tan pronto como sea posible y posteriormente presentar un informe analítico en el plazo y con la modalidad establecida en la documentación mandatoria.

45. Se deben registrar mensualmente las dosis ocupacionales. Se conservarán estos registros, como mínimo durante treinta (30) años, contados a partir de la finalización de la prestación de servicio del personal involucrado.

46. Se deben registrar todas las reparaciones y modificaciones de sistemas, componentes o procedimientos que tengan influencia en la seguridad del conjunto crítico o en la seguridad radiológica del personal o del público.

47. Se deben registrar los resultados de los ensayos y verificaciones de los sistemas o componentes importantes para la seguridad.

48. Se deben registrar las conclusiones que surjan de las reuniones del comité interno de seguridad y del comité de revisión técnica.

49. Se debe conservar, por los plazos que se establece en la licencia de operación, o bien durante la vida útil de la instalación, cualquier otro registro requerido por la Autoridad Regulatoria o por la Entidad Responsable.

50. Cualquier modificación del diseño del conjunto crítico, de la documentación mandatoria o de procedimientos que puedan tener influencia significativa en la seguridad radiológica y nuclear, en especial en lo relacionado con el exceso de reactividad y el coeficiente global por potencia o en la potencia máxima autorizada de operación, debe contar con la aprobación previa de la Autoridad Regulatoria.

51. El uso y manipuleo de dispositivos experimentales debe ser realizado en base a procedimientos escritos. Estos procedimientos deben tener en cuenta los efectos sobre la seguridad del conjunto crítico, particularmente los cambios en la reactividad.

52. Los procedimientos para la revisión y aprobación de propuestas para experimentos y modificaciones, y para el control de su implementación deben incluir en los casos aplicables temas tales como:

- a. Una descripción del propósito del experimento o modificación.
- b. Justificación de la necesidad del experimento o modificación.
- c. Requerimientos y criterios de diseño incluyendo la evaluación de seguridad.
- d. Procesos de manufactura.
- e. Procedimientos de instalación.
- f. Procesos de puesta en servicio.
- g. Revisión de procedimientos operativos y de emergencia.
- h. Disposición de los residuos radiactivos generados por el experimento o modificación.
- i. Actualización de la documentación.
- j. Requerimientos especiales para el entrenamiento y, si fuera necesario, el relicenciamiento de operadores.
- k. Requerimientos de calidad.

53. Los dispositivos experimentales que se instalen durante la operación del conjunto crítico, deben someterse a ensayos previos y no deben modificar el cumplimiento de los límites y condiciones de operación.

54. Cualquier modificación significativa de dispositivos experimentales debe sujetarse a los mismos procedimientos para el diseño, operación y aprobación utilizados para el dispositivo experimental original.

55. El Responsable Primario debe aprobar la realización de irradiaciones o experimentos aún cuando ellos sean repetición o incluyan pequeñas variaciones de otros que hayan sido realizados en ocasiones anteriores.

56. Para que el Responsable Primario pueda aprobar irradiaciones o experimentos que impliquen apartamientos significativos con respecto a la experiencia adquirida debe mediar la aprobación previa del comité interno de seguridad.

57. Las experiencias o irradiaciones propuestas que pudieran modificar las condiciones de seguridad establecidas en la documentación mandatoria, deben ser previamente autorizadas por la Autoridad Regulatoria a propuesta del comité de revisión técnica.

58. No deben ser autorizadas las experiencias que puedan llevar a un coeficiente de reactividad global por potencia positivo.

59. Debe efectuarse anualmente un ejercicio de aplicación del plan de emergencia, debiendo convenirse con antelación con la Autoridad Regulatoria el cronograma y contenido del ejercicio.