

PREPARACION PARA LA ETAPA FINAL

RESIDUOS RADIATIVOS PROCEDENTES DE LA CLAUSURA NUCLEAR

POR DENNIS REISENWEAVER Y MICHELE LARAIA

Durante los últimos 50 años, la industria nuclear ha madurado. Muchas de las instalaciones conexas fueron originalmente diseñadas para una vida operacional efectiva de entre 40 y 50 años, y ya han llegado al final de su duración.

Más de 800 instalaciones relacionadas con la producción de energía y el ciclo del combustible tendrán que ser clausuradas en su momento, como por ejemplo, centrales nucleares, plantas de reprocesamiento, instalaciones de almacenamiento provisional, plantas de enriquecimiento y plantas de tratamiento del uranio.

Aproximadamente otros 400 reactores de investigación requerirán algún tipo de clausura. Cuando se añaden las empresas comerciales y universidades que utilizan material radiactivo, la cifra aumenta a varios miles de instalaciones, sin incluir muchos de los complejos auxiliares asociados a antiguos emplazamientos destinados a la producción de armas nucleares.

¿QUE ES LA CLAUSURA?

Por clausura se entiende las medidas que se toman para poder suprimir una parte o la totalidad de los controles regulativos impuestos a una instalación que ha utilizado materiales radiactivos. Esas

medidas son de índole administrativa y técnica y deben llevarse a cabo para demostrar que la instalación que ha utilizado materiales radiactivos puede ser liberada para usarla sin restricciones o para reutilizarla de algún modo. Estas medidas pueden incluir el desmantelamiento de un sistema o de todo un edificio, o pueden ser sencillamente algunas actividades de descontaminación y un estudio radiológico para demostrar que la instalación tiene condiciones aceptables.

La mayoría de las personas cree erróneamente que la clausura comienza cerca del final de la vida de la instalación, cuando se inicia la labor de desmantelamiento o descontaminación. En realidad, la clausura es un proceso que comienza durante el diseño inicial de la instalación al incluir características que facilitarán la labor subsiguiente de desmantelamiento y descontaminación. Estas podrían ser la colocación de compuertas en los pisos y paredes de hormigón para poder extraer grandes piezas de equipo, utilizando un blindaje biológico modular, o revistiendo una celda de proceso u otra zona que podría contaminarse durante la vida de la instalación. El proceso de clausura continúa durante toda la vida de la central hasta que las condiciones permitan eliminar los controles regulativos.

Hay diversas razones que explican por qué en una instalación o sistema pueden suprimirse definitivamente los controles regulativos. Puede ser por un cambio en la política gubernamental, que no permite la utilización de materiales radiactivos, o que imposibilita que se sigan usando, o por problemas de seguridad que motivan la discontinuación de una actividad en la que se utilizaban materiales radiactivos. La tecnología inicial que utilizaba materiales radiactivos podría tornarse obsoleta o poco económica. Es posible que un determinado programa de investigación hubiera logrado sus objetivos y que ya no se requiriera el equipo o los materiales que contienen nucleidos radiactivos; o puede haber otras razones para querer realizar las actividades de clausura definitiva, como son un accidente o un suceso imprevisto.

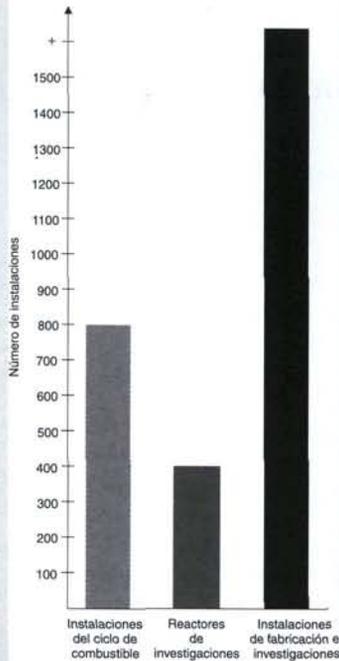
Independientemente de cuál sea la razón, el proceso de clausura debe ser cuidadosamente planificado y ejecutado de manera segura y económica.

Al planificar las medidas requeridas para la clausura,

El Sr. Reisenweaver es funcionario de la División del OIEA de Seguridad Radiológica y de los Desechos, y el Sr. Laraia es funcionario de la División de Tecnología del Ciclo del Combustible Nuclear y de los Desechos, del Organismo.

CLAUSURA NUCLEAR

INSTALACIONES QUE DEBEN SER CLAUSURADAS



Se calcula que unas 2800 instalaciones nucleares en todo el mundo deben ser clausuradas en los decenios venideros por una u otra razón.

Por lo general, las razones para clausurar una instalación nuclear son:

- Cambio en la política gubernamental
- Tecnología obsoleta
- Explotación poco económica de la instalación
- Suceso o accidente imprevisto
- Cuestiones de seguridad
- Terminación del programa

Existen tres opciones principales para la clausura:

- Desmantelamiento inmediato de la instalación
- Almacenamiento seguro de la instalación
- Sepultamiento de la instalación

existen tres opciones principales: el desmantelamiento inmediato de la instalación, el almacenamiento seguro, o el desmantelamiento diferido y el futuro sepultamiento de la instalación. Cada una de esas opciones tiene ventajas y desventajas que deben tenerse en cuenta al trazar la estrategia adecuada para las actividades que conduzcan a la ulterior clausura.

■ La opción del desmantelamiento inmediato permite que en la instalación se elimine el control regulativo poco después del cierre o terminación de las actividades reglamentadas. Por lo general, el desmantelamiento definitivo o las actividades de descontaminación comienzan en el plazo de unos meses o años, según la instalación.

La central nuclear de Fort St. Vrain de los Estados Unidos y el reactor de investigaciones ZEEP del Canadá, son ejemplos que ilustran una ejecución satisfactoria de esta opción. Ya ninguna de esas dos instalaciones se encuentra sometida al control regulativo.

■ La opción del almacenamiento seguro aplaza la eliminación definitiva de los controles por un período más largo, que suele ser de 40 a 60 años. La instalación se pone en un régimen de almacenamiento seguro hasta que se realicen las actividades posteriores de desmantelamiento y descontaminación. Este es el caso de la central nuclear de Berkeley, del Reino Unido. En estos momentos el reactor reproductor rápido BN-350 de Kazajstán se pone en un

régimen de almacenamiento seguro durante 50 años.

■ La opción del sepultamiento entraña acondicionar la instalación de manera que los materiales radiactivos restantes puedan permanecer en el emplazamiento sin que nunca sea necesario extraerlos totalmente. En esta opción suele requerirse reducir el tamaño de la zona donde están ubicados los materiales radiactivos y después crear un monolito u otra estructura que durará por el período que garantice que la radiactividad restante ya no es motivo de preocupación. La mayoría de los reguladores no se inclinan por esta opción, ya que ésta equivale a permitir que en el emplazamiento se ubique una instalación para la disposición final de desechos radiactivos de actividad baja. La central nuclear de Hallam, Estados Unidos, constituye un ejemplo de la aplicación de esta opción.

ORGANIZACION Y GESTION

Las operaciones de clausura suelen comenzar en emplazamientos que ya cuentan con el personal encargado de la explotación. Para clausurar una instalación pueden adoptarse dos enfoques generales que tienen efectos sustanciales para la organización del proyecto. El primer enfoque consiste en que el titular de la licencia efectúe la clausura con recursos internos complementados por contratistas especializados según se requiera. El segundo enfoque se basa en que el titular de la licencia contrate a una organización externa experimentada para realizar las actividades de clausura y después proporcionar servicios de apoyo y vigilancia generales.

Cada enfoque tiene sus ventajas y desventajas. Si el titular de la licencia efectúa la actividad de clausura, se utiliza

al máximo el personal existente con amplia experiencia práctica.

Algunas de las actividades de clausura son similares a las de mantenimiento, para las cuales ya existen procedimientos establecidos. Un ejemplo es que durante la explotación de una central, los componentes se extraen y se reemplazan como una actividad normal. La utilización del personal existente da continuidad al trabajo local. Ahora bien, algunos de los empleados más experimentados tal vez abandonen la central porque consideren que su trabajo terminará cuando finalice la clausura, y acudan a otros emplazamientos donde haya nuevos empleos o perspectivas de carrera a largo plazo.

La desventaja de utilizar a antiguos empleados en la actividad de clausura está en que es posible que ese personal tenga dificultades para aceptar los cambios culturales necesarios, cuando la central cambia del modo operacional al modo de clausura, por ejemplo, de operaciones ordinarias a tareas especiales que requieren más preparación. Esto hace que esos empleados sean menos eficientes que una organización que realiza las actividades de clausura ordinariamente.

Incluso con el enfoque de los recursos internos, es inevitable que se utilicen, al menos, algunos contratistas en el emplazamiento. Podrían ser entre uno y dos contratistas especializados (por ejemplo, para el corte del plasma) o, en el otro extremo, utilizar contratistas en determinadas zonas del emplazamiento. El grado de utilización de contratistas dependerá de la política de retención del personal, el costo y la disponibilidad de contratistas adecuados.

Cuando se emplea a un contratista externo para realizar las actividades de clausura, el

titular de la licencia mantiene una pequeña dotación de personal debido a la función de vigilancia que desempeña. El contratista externo asume el control de las principales partes de la instalación y vela por que las actividades se realicen en condiciones de seguridad y conforme a los requisitos regulativos. Durante las actividades de descontaminación y desmantelamiento, esos contratistas experimentados suelen ser más eficientes que el personal interno, ya que realizan esas actividades de manera habitual y están más familiarizados con las tecnologías disponibles que se pueden utilizar para ayudarlos en su labor, por ejemplo, en la descontaminación de paredes y pisos de hormigón. El contratista también puede utilizar a cualesquiera subcontratistas que se puedan necesitar, los cuales probablemente serán menos que si el titular de la licencia realiza las actividades de clausura.

Cuando se utiliza a contratistas, el titular de la licencia continúa manteniendo el control del proyecto. Para mantener ese control, el titular deberá estar en contacto permanente con el contratista para velar por que se cumplan todos los requisitos de seguridad y regulativos, y que se logren los objetivos del proyecto. Es importante que el titular esté familiarizado con los diversos mecanismos de contratación, a fin de minimizar el riesgo de incurrir en gastos excesivos. Los recursos y los conocimientos especializados necesarios para la labor de vigilancia pueden ser significativos.

El régimen de concesión de licencias parte de la premisa de que el titular de la licencia controla día a día la instalación, los procesos, las actividades y a quién se subordina el personal que dirige la explotación de la

instalación. El titular es un "cliente inteligente" que recibe los servicios que prestan los contratistas. Esto seguirá siendo necesario durante los períodos de cuidado y mantenimiento, así como del almacenamiento de desechos. Por consiguiente, el titular deberá ser capaz de demostrar que cuenta y que contará con una organización adecuada para el desempeño de esas responsabilidades hasta que la instalación sea finalmente liberada del control regulativo y haya concluido su período de responsabilidad.

CUESTIONES RELACIONADAS CON PREOCUPACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD

Algunas cuestiones están relacionadas con preocupaciones por la seguridad, que deben ser abordadas durante la elaboración del plan de clausura y el proceso de planificación. Esas cuestiones pueden tener un extraordinario efecto en la selección de la opción futura.

En la mayoría de los casos, una conclusión no resuelta de esas cuestiones conduce a que se ponga a la instalación en un modo de almacenamiento seguro y a que se aplacen las actividades de descontaminación final y de desmantelamiento.

■ La primera cuestión es la falta de un emplazamiento para la disposición final o el almacenamiento que acepte los desechos generados durante las actividades de descontaminación o desmantelamiento. No es una buena práctica producir desechos radiactivos, si no existe una política nacional para la gestión de desechos ni una instalación disponible para la manipulación y la disposición final de esos desechos. Mucho se recomienda que se cuente con una instalación para todas las corrientes de desechos que se generarán durante la clausura.



■ La segunda cuestión es la falta de fondos para realizar las actividades que conducirán a la eliminación de los controles. Puede haber varias razones que expliquen por qué no se dispone de los fondos necesarios para la clausura cuando la instalación está parada. Puede ser que la instalación haya sido cerrada prematuramente antes de que se hubieran reunido todos los fondos. También puede ser que falten fondos debido a una planificación deficiente o a la ausencia de un requisito nacional relativo a una planificación financiera prudente. La otra causa puede ser que las condiciones políticas hayan cambiado como en el caso de algunos países de la ex Unión Soviética, y no se disponga de fondos para concluir el proceso de clausura.

Independientemente de la razón que sea, la falta de financiación puede ocasionar

muchas demoras en el proceso y puede tener efectos significativos para la seguridad durante la solución de este problema.

■ La tercera cuestión es mantener los conocimientos “corporativos” durante la explotación de la instalación y hasta que la instalación, en su momento, sea liberada del control regulativo. Esto puede ser especialmente difícil, si se selecciona un largo período de almacenamiento seguro que abarque una etapa que exceda la vida laboral normal de una persona.

Sin los conocimientos prácticos sobre los sistemas y los accidentes o incidentes que ocurrieron durante la vida de la central, el proceso de planificación se dificulta más y pueden producirse posibles situaciones desconocidas o inesperadas durante las futuras

actividades de descontaminación o desmantelamiento.

PLANIFICACION PARA LA RETIRADA DEL SERVICIO

Los desechos radiactivos son un legado inevitable de las operaciones nucleares y su gestión debe realizarse en condiciones de seguridad. A medida que las instalaciones se acercan al final de su vida operacional, las tareas relativas a su clausura cobran mayor importancia.

Por conducto de los programas del OIEA, los Estados comparten experiencias e información sobre seguridad y los aspectos tecnológicos de las actividades de clausura requeridas para las diversas instalaciones nucleares. Como se prevé que más instalaciones queden fuera de servicio, en los próximos años esos servicios y actividades pueden proporcionar un valioso apoyo a los países, en lo que respecta a la preparación, planificación y ejecución de programas para la gestión segura de los desechos radiactivos relacionados con las actividades de clausura. □

Foto: En Alemania, corte de la tapa de la vasija de un prototipo de reactor durante operaciones de desmantelamiento. La planificación adecuada de la clausura puede resultar en una considerable reducción de desechos. En todo el mundo, más de 800 instalaciones de producción de energía nucleoelectrónica e instalaciones conexas deberán ser clausuradas con el tiempo.