

La primera instalación para la disposición final segura del combustible gastado

Nathalie Mikhailova

Tras decenios de decidida cooperación en la implementación de estrategias de disposición final en Finlandia y Suecia y de colaboración para desarrollar una solución para la disposición final segura a partir de un diseño sueco, se está construyendo en Olkiluoto (Finlandia) el primer repositorio geológico profundo para combustible gastado. Suecia, junto con otros países, también está dando pasos para construir una instalación de ese tipo.

El combustible gastado sigue generando un calor considerable durante varios decenios después de haber sido retirado de los reactores nucleares de potencia, por lo que, para que se enfríe, se deposita en piscinas de agua o instalaciones de almacenamiento en seco. Las piscinas y los contenedores de almacenamiento garantizan la integridad del combustible gastado y evitan que se produzcan emisiones de radiación o de materiales radiactivos, protegen así a las personas y el medio ambiente de las exposiciones. Sin embargo, el combustible gastado tarda varios millares de años en perder su carácter altamente radiactivo y debe permanecer aislado durante cientos de miles de años.

La disposición final del combustible gastado —después de que haya sido declarado desecho— puede llevarse a cabo, una vez reducido el calor que genera, enterrándolo en instalaciones de almacenamiento en estructuras artificiales situadas a varios cientos de metros de la superficie, es decir, en instalaciones de disposición final geológica profunda. El objetivo es contener la radiactividad de este combustible encapsulándolo en recipientes resistentes y a prueba de fugas y aislándolo bajo tierra. Estas instalaciones constan de un sistema de túneles o cámaras y se construyen en emplazamientos geológicamente adecuados para velar por la seguridad a largo plazo de los materiales enterrados (véase el recuadro titulado “Base científica”).

La instalación que está construyéndose en Finlandia se basa en el concepto de disposición final denominado “KBS-3”, desarrollado por la Compañía Sueca de Gestión del Combustible y los Desechos Nucleares (SKB) en estrecha colaboración con Posiva, la empresa finlandesa que se encarga de la disposición final del combustible nuclear gastado. El método KBS-3 consiste en encapsular el combustible gastado en contenedores de cobre resistentes a la corrosión e insertar esos contenedores en arcilla expansiva dentro de los túneles del repositorio, a una profundidad de hasta 500 metros bajo el nivel del terreno.

“No es solo que Finlandia y Suecia coincidamos al optar por la disposición final directa del combustible gastado, sino que también tenemos reactores similares y, por tanto, combustibles gastados similares. Ambos países consideramos lógico ampliar la cooperación directa respecto de diversas actividades de

investigación y desarrollo”, dice Magnus Westerlind, Asesor Superior de la SKB. “Por ejemplo, casi todo el trabajo relativo a los contenedores de cobre se ha llevado a cabo como un proyecto de desarrollo conjunto”.

Las decisiones gubernamentales adoptadas por los dos países a finales de los años setenta y principios de los años ochenta dieron lugar a la adopción de políticas que imponían a los productores de desechos nucleares la obligación de encargarse también de su gestión. En Finlandia, el combustible gastado de la central nuclear de Loviisa se transportó a la Unión Soviética, y posteriormente a Rusia, para su reprocesamiento hasta 1996. Cuando el Gobierno de Finlandia expidió la licencia de explotación para la central nuclear de Olkiluoto en 1978, pidió al licenciatarario que elaborase un plan de gestión de desechos, incluido el combustible nuclear gastado, que debían someterse a disposición final en el país.

En Suecia, los propietarios de centrales nucleares se unieron a finales de los años setenta para formar la SKB con el objetivo de gestionar conjuntamente el combustible gastado. Así comenzaron diversas actividades de investigación y desarrollo para elaborar un concepto de disposición final que dieron como resultado el método KBS-3. Este concepto fue seleccionado en 1983 como medio adecuado para la disposición final de los desechos y desde entonces ha seguido perfeccionándose. Actualmente se ha elegido el emplazamiento en que se aplicará el concepto y los planes para las obras de construcción están en marcha.

“Un elemento importante al poner en práctica la estrategia de disposición final es el procedimiento de examen, que tiene lugar cada tres años”, afirma el Sr. Westerlind. “En el marco de este procedimiento se invita a numerosas partes — universidades, entidades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y municipios— a formular observaciones sobre nuestra estrategia. Tales observaciones no solo han contribuido notablemente al examen técnico de nuestro programa, sino también a garantizar que está en consonancia con las políticas de Suecia”. Además, el Sr. Westerlind añade que se ha trabajado y se sigue trabajando mucho para conseguir y mantener la aceptación del público respecto de la selección del emplazamiento de la instalación de disposición final de combustible gastado y su construcción.

Construcción de la primera instalación de disposición final en Finlandia

Antes de empezar a construir una instalación de disposición final, la empresa encargada de ejecutar el concepto debe obtener una licencia de obras. Finlandia expidió en 2015 la primera licencia concedida en todo el mundo para una instalación de disposición final geológica.

La selección del emplazamiento se llevó a cabo tras evaluar una serie de opciones durante varios años. Una vez analizadas las tierras del país a partir de datos de carácter geológico, Posiva prosiguió la caracterización de los emplazamientos realizando estudios específicos para cada uno de ellos, que incluyeron perforaciones, con el fin de hallar un entorno geológicamente adecuado. Durante este proceso, Posiva también entabló conversaciones con diversos municipios acerca de la posibilidad de albergar una instalación de estas características.

“La aceptación social y los factores sociales son fundamentales al elegir el emplazamiento”, señala Jussi Heinonen, Director del Departamento de Regulación de los Desechos Nucleares y Salvaguardias de la Autoridad de Seguridad Radiológica y Nuclear (STUK) de Finlandia. “La aceptación social tiene que ver con la confianza respecto del encargado de llevar a cabo el proyecto, del regulador y de los responsables de la adopción de decisiones, y esta confianza es algo que hay que generar y mantener”.

Posiva está en plena construcción de la instalación de disposición final ONKALO, situada a más de 400 metros bajo el nivel del terreno, y está previsto que las obras de excavación de los túneles para la disposición final comiencen pronto. El procedimiento de disposición final debería ponerse en marcha en 2024.

Avances en otros países

En 2011, la SKB presentó una solicitud de licencia para la construcción de una instalación de disposición final en Forsmark, a 150 kilómetros al norte de Estocolmo, que examinaron la Autoridad Sueca de Seguridad Radiológica (SSM) y el Tribunal de Tierras y Medio Ambiente. Estas autoridades, a su vez, han presentado al Gobierno los informes



La instalación de disposición final para combustible gastado ONKALO, que se está construyendo en Olkiluoto (Finlandia), consta de un sistema técnico de túneles. Esta instalación también se utiliza para caracterizar la roca hospedante a fin de contribuir a la elaboración de la justificación de la seguridad.

(Fotografía: Posiva Oy)

pertinentes tras examinar la solicitud para que se adopte una decisión definitiva al respecto.

Finlandia y Suecia no son los únicos países que están realizando avances en esta esfera. En Francia, la Agencia Nacional de Gestión de Desechos Radiactivos (Andra) está preparando una solicitud de licencia. En el Canadá y Suiza, las respectivas agencias nacionales de gestión de desechos han recurrido a la caracterización de emplazamientos en busca de lugares adecuados para este tipo de instalaciones.

BASE CIENTÍFICA

Instalaciones de disposición final geológica profunda

Intensas investigaciones han permitido determinar la idoneidad de distintos tipos de roca para albergar instalaciones de disposición final geológica profunda con el propósito de aislar los desechos radiactivos. Estas instalaciones se construyen en formaciones geológicas adecuadas a varios centenares de metros de profundidad y se diseñan de manera que puedan contener desechos de actividad alta durante cientos de miles de años.

Una característica fundamental de las instalaciones de disposición final geológica profunda es su aportación en términos de seguridad pasiva, es decir, que una vez se han cerrado, ya no requieren la intervención humana.

Construir estas instalaciones a varios centenares de metros bajo el nivel del terreno —una profundidad que, en la práctica, aísla los desechos de las perturbaciones que podrían producirse en la superficie durante cientos de miles de años— supone ubicar los desechos en un medio estático, en contraposición con el medio geológico cercano a la superficie, que es más dinámico y suele tener unas condiciones menos estables.