Han pasado más de 20 años desde que esta masa única de residuos radiactivos fluyó desde la sección activa del reactor de la derruida central nuclear de Chernóbil, pero aún nos recuerda lo peligrosa que puede ser la energía nuclear, escribe en un artículo Kyle Hill, escritor de ciencia independiente y bloguero de la revista 'Scientific American'.

En diciembre de 1986, unos científicos rusos del equipo de liquidación de las consecuencias del desastre de Chernóbil bajaron al corredor subterráneo del dañado reactor número cuatro, donde descubrieron una masa de alta radiactividad de más de dos metros de espesor. Por su aspecto visual la llamaron la 'pata de elefante'.

Los sensores de radiación advirtieron que era imposible acercarse al conglomerado. Para evitar exponerse a una dosis mortal de radiactividad los científicos fabricaron un trípode con ruedas y sacaron fotos de la masa radiactiva desde cierta distancia. Según sus mediciones, la parte caliente de la barra fundida radiaba tanto que una persona podía absorber una dosis letal de partículas radiactivas en 300 segundos. A los dos minutos de exposición a la 'pata de elefante' comenzaría a sangrar. A los cuatro minutos sufriría vómitos, diarrea y fiebre. Pasar 300 segundos junto a la masa significaría morir dos días después.

Un análisis llevado a cabo por los científicos rusos también reveló que la 'pata de elefante', además del combustible nuclear –que, de hecho, representa un pequeño porcentaje del material de la masa–, contenía hormigón, arena y piezas de la cubierta del reactor, cuenta el bloguero. Todas estas partes se derritieron y se filtraron hacia abajo en forma de conglomerado. El material que formaba la 'pata de elefante' recibió el nombre de 'chernobilita'.

10 años después de la catástrofe de Chernóbil sacaron nuevas imágenes de la 'pata de elefante'. Entonces la masa irradiaba 10 veces menos que anteriormente. Sin embargo, una hora junto a la 'pata de elefante' todavía era letal. Con el tiempo, la 'pata de elefante' comenzó a derrumbarse: en su superficie aparecieron grietas, pero todavía es demasiado peligroso acercarse a ella.

La ‘pata de elefante’ todavía irradia calor y se derrite, penetrando cada vez más profundamente bajo la base de la central nuclear de Chernóbil. Si alcanza las aguas subterráneas, puede causar un escape catastrófico de sustancias radiactivas en las lagunas cercanas, concluye Kyle Hill.

Hasta la fecha, no se ha podido tener el acceso necesario para poder deshacerse del objeto.

En el siguiente texto se muestra un testimonio de un trabajador que estuvo dentro del reactor al momento de la catástrofe, esta nota pertenece al diario El País, en su versión digital con fecha 26 de abril de 1991:

> Al entrar en el bloque del reactor 4 lo primero que sorprende es la corriente de aire. Es algo que le hace a uno dudar inmediatamente de la consistencia del sarcófago. Esta construcción de acero y cemento se edificó alrededor del reactor en unos pocos meses tras el desastre de 1986, para impedir que continuara la expansión de la radiactividad que había quedado en su interior.Las condiciones en que se construyó fueron difíciles. Los niveles de radiación de varios roentgen a la hora sólo permitían a los trabajadores permanecer un día, para no sobrepasar la dosis tolerable de 25 roentgen en el transcurso de una vida. Sin embargo, eso ocurrió a menudo, sin que el empleo de equipos dirigidos por control remoto lo impidiera.

El trabajo tenía que hacerse rápidamente. Los restos del reactor vertían a la atmósfera más radiactividad cada día de la que fue liberada en total durante los accidentes de Windscale (Reino Unido) o Harrisburg (EE UU). Por ello, hay pocas dudas de que la construcción dista mucho de ser perfecta.

Error fatal

Pero el término *no-hermético* que las autoridades soviéticas emplean para la situación actual,

subestima la realidad. En el curso de mi visita al sarcófago, localicé varios agujeros en la estructura que me permitían ver claramente el exterior. Las zonas peores se encuentran en la cubierta del edificio. Un nivel de radiación de 4 roentgen a la hora -la exposición durante 6 horas es suficiente para alcanzar la cuota tolerable de una vida entera- hace que la inspección de esta parte del edificio sea imposible. Lo que sí se me permitió ver es la sala de control del primitivo reactor. Aquí fue donde hace cinco años tuvo lugar un experimento que desembocó en el desastre. De noche, porque no había autorización alguna. No deja de resultar sarcástico el que el experimento en cuestión tuviera por objeto probar la seguridad del reactor.

Alguien quiso descubrir durante cuánto tiempo podrían las turbinas abastecer de energía al sistema de refrigeración si la fuente de energía del exterior fuera cortada. Por razones de seguridad, el operador hizo descender la capacidad del reactor, pero demasiado para hacer posible el experimento. A continuación cometió el error fatal. Para corregir la maniobra retiró todos los mecanismos de control del reactor, eliminando así toda restricción en el proceso. En ese momento las turbinas giraban demasiado lentamente para alimentar el sistema de refrigeración con la energía necesaria. La temperatura en el núcleo del reactor se elevó en cuestión de segundos, y éste se fundió y finalmente explotó.

Los mismos paneles donde se cometieron los errores fatales se hallan ahora cubiertos de polvo radiactivo. En medio de la sala queda una enorme caja con arena. Todavía queda algo del pánico que debió asfixiar a los presentes flotando en el ambiente.

La cantidad de radiactividad que se desprende del sarcófago diariamente es cinco veces la que un reactor puede liberar en Occidente como máximo. La mayor parte de ella sale del edificio a través de los agujeros del techo. Fuertes corrientes de convección, creadas por el núcleo del reactor, todavía caliente, la propulsan hacia arriba.

En el interior del sarcófago quedó un 95% del combustible nuclear que había en el momento del accidente. Un 10% del mismo se halla presente en forma de polvo radioactivo. Si el sarcófago se viniera abajo, ello significaría la liberación del doble de radiactividad que la que el incendio extendió por Europa en 1986. Desgraciadamente, tal posibilidad no es una ficción.

Las paredes de cemento del sarcófago son inestables y sensibles a los temblores. La propia Ucrania no es un área sísmica activa, pero los temblores ocasionados por un terremoto en Armenia o en los Balcanes tienen la fuerza suficiente para echar abajo chimeneas de industrias en Chernóbil.

*«Aun cuando el sarcófago permanezca donde está, pueden pasar muchas cosas»,* dice Yuli Andreev, de Spetsatom, una empresa dedicada a la investigación en operaciones de desmantelamiento. «Los restos del reactor incendiado nunca se han reforzado. Un trozo de la cubierta del antiguo reactor, de 2.000 toneladas de peso, cuelga como de un hilo. Si se derrumbara, el polvo radioactivo levantado se escaparía por los agujeros de la estructura.»

Durante mi expedición por el edificio puedo ver grietas por todas partes. Al exterior se ve cómo la explosión ha afectado a los edificios próximos al reactor. La base del edificio parece sólida a primera vista. En ella se halla el grueso del combustible nuclear que se hundió allí con la forma de una masa cristalina, llamada pie de elefante. Esta masa cristalina se formó durante el incendio, al arrojar arena y carburo de boro sobre el combustible fundido. Todo se coaguló en forma de gran bloque de cristal. Si alguien tratara alguna vez de extraer el combustible nuclear del reactor, tendría que saber exactamente dónde termina.

Científicos de Moscú y Leningrado han estudiado intensivamente los restos radioactivos del reactor. A través de las paredes de cemento de la base, en una sala que se me permite visitar, se han tomado muestras del pie de elefante. A partir de las descripciones de cómo tuvo lugar el experimento, puedo llegar a la conclusión de que las autoridades aprendieron muy poco del desastre.

Sin trajes especiales

Los trabajadores que tuvieron que recoger las muestras lo hicieron sin equipos de control remoto. Tampoco llevaban trajes especiales que les protegieran de las radiaciones. Solamente un escudo de metal les separaba del plutonio contenido en la masa vítrea, y no eran raros los niveles de radiación por encima de 10 roentgen a la hora. En el momento de producirse mi visita la radiación había caído hasta un nivel de *sól*o 0,1 roentgen por hora;

suficiente para limitar la visita a esta sala a tan sólo unos minutos.

Aparte del combustible nuclear, también se han tomado muestras de las paredes de cemento que lo circundan, para ver si la continua radiación desgasta la estructura desde el interior. Expertos en materiales, del Centro de Investigación Atómica de la ciudad alemana de Juelich, afirman que la fiabilidad de la construcción no se ve afectada por este hecho. Sin embargo, expertos ucranianos dicen que 1.000 metros cuadrados de las paredes de cemento se han visto ya ablandados por la radiación.

Partiendo de dos grupos, las soluciones al problema de las filtraciones del sarcófago se hallan en camino. Técnicos del Centro Nuclear de Chernóbil están trabajando sobre el diseño de un nuevo sarcófago, hecho de cemento, como el actual, o de titanio. En ambos casos los restos inestables del reactor se reforzarán llenándolos de cemento. También los cimientos serán reforzados. Partes ligeramente contaminadas del edificio, como la sala de turbinas, serán desmanteladas. Pero los escombros originados deben considerarse como desechos nucleares, para los que los soviéticos no tienen lugares adecuados de enterramiento.

La inexistencia de un lugar para enterrarlos hace de la segunda opción de desmantelar completamente el sarcófago algo dudoso. El reactor de Chernóbil es una construcción gigantesca. La cantidad de desecho que resultaría de desmantelar el bloque 4 entero excedería en muchas veces el total de desechos nucleares producidos por las cuatro estaciones generadoras de Chernóbil. Aun cuando las posibilidades sean escasas, los expertos del Spetsatom trabajan sobre ello.

Según Yuli Andreev, uno de sus directores, el desmantelamiento puede tener lugar totalmente con la ayuda de robots de control rernoto, evitando así la exposición de personas. Los robots que me han mostrado en una sala especial, sin embargo, dan una impresión que dista de ser convincente. Simplernente el recoger un tabo de plástico parece ya una tarea complicada para el robot.

Pero hay otro Factor que reducirá aún más las posibilidades de desmantelamiento. Los altísimos niveles de radiación del interior del reactor, que a veces sobrepasan los 10.000

roentgen por hora, serían demasiado para los componentes electrónicos de los robots.

Los soviéticos han encarado este problema antes, cuando, tras el desastre de 1986, intentaron limpiar la zona con vehículos *Lunachod* de alunizaje. Estos vehículos de control remoto resistieron entre 15 minutos y día y medio solamenle. 650.000 personas, la mayoría soldados, hubieron de reemplazarlos. Cada uno podía trabajar sólo unos cuantos minutos en la zona, dados los niveles de radiación.

Plutonio en Estocolmo

Si durante el desmantelamiento del bloque 4 los robots vuelven a fallar, es muy probable que todo esto se repita. Aparte de ello, el desmantelamiento va a ser una operación muy costosa. Cada robot cuesta fácilmente varios cientos de miles de dólares.

Y todavía pueden surgir más problemas. Una vez situados los elementos de combustible en el interior del reactor, los sovieticos están seguros de que la así denominada masa crítica, una concentración de combustible nuclear que podría llevar a una explosión, no puede formarse en el momento actual. Según advirtieron los expertos alemanes en seguridad de reactores, tal peligro puede aparecer a partir de la compresión de los elementos de combustible, durante el desmantelamiento, o si se derrumba parte de la construcción. Para evitar esto, el material nuclear debe extenderse de alguna forma, antes de que se inicie la operación. La cuestión es cómo hacerlo. Los técnicos del instituto de desmantelamiento Decom, con base en el Ministerio de Energía Atómica, en Moscú, dícen que se han lanzado ideas para volar toda la construcción y, recoger los escorribros radiactivos después. La contaminación que se originaría con esta medida sería inmensa, pero, aun así, menor de la que se produciría con una explosión nuclear. *«En tal caso encontraríamos plutonio hasta en Estocolmo»,* dice VIadímir Kremnev, del Decom. La propuesta ha sido desestimada, afortunadamente.

En mayo se debe elegir entre el desmantelamiento total y la construcción de una nueva cubierta. Teniendo en cuenta la falta de medios tecnológicos y de un lugar de enterramiento seguro para los desechos nucleares, la última opción es la Favorita. De cualquier forma, la

sustitución del sarcófago solo puede ser una solución temporal. En el interior del edificio hay grandes cantidades de plutonio que permanecerán activas durante varios miles de años. Como no hay, construcción que pueda cubrir un período así, la cubierta tendrá que reconstruirse varias veces, liberando una enorme cantidad de desechos radioactivos cada vez.

Fuente: RT y Elpais