

PUNTOS DE VISTA

La reducción de armamentos y el uso de la energía nuclear con fines pacíficos

A medida que las principales potencias militares del mundo dan pasos para reducir sus arsenales nucleares, surgen importantes interrogantes en torno al control y el posible uso de los materiales nucleares que se recuperen como resultado del desmontaje de ojivas nucleares. Una de ellas se refiere al posible papel del OIEA en caso de que el plutonio y el uranio muy enriquecido recuperados se transfieran para su almacenamiento o uso en el sector civil de la energía nucleoelectrónica. La siguiente selección de fragmentos refleja algunos de los criterios que se escuchan actualmente entre los analistas y observadores internacionales.

En los próximos dos decenios se liberarán grandes cantidades de plutonio y uranio muy enriquecido (UME) procedentes de los armamentos y de los combustibles gastados de reactores. De cumplirse los actuales planes de reelaboración, en el año 2000 se separarán unas 215 toneladas de plutonio y en el decenio siguiente otras 235 toneladas. Si el proceso de desmontaje de armamentos continúa según lo previsto, cabe esperar que se liberen otras 150 toneladas de plutonio y 500 toneladas de uranio apto para utilizaciones bélicas, cantidades que se sumarían a las ya considerables existencias actuales de dichos materiales. Actualmente no existen estrategias bien definidas para la gestión de esa afluencia nunca vista de materiales, lo cual resulta lógico puesto que no se previeron, al menos en el contexto del desmontaje de armamentos ...

“El UME extraído de las armas nucleares y liberado de las amplias reservas estratégicas de los Estados Unidos de América y Rusia será el que más influirá sobre los mercados del combustible nuclear... El UME de las ojivas que se desmontarán será suficiente para suministrar combustible de uranio enriquecido a los reactores de agua ligera de todo el mundo durante unos dos años, y aportará miles de millones de dólares a los gobiernos que lo vendan (dinero que podría ayudar a cubrir los costos del desmontaje de armamentos). Los efectos sobre los precios del combustible, así como sobre la demanda de uranio natural y empobrecido, dependerán de muchos factores, entre los cuales desempeñará un importante papel el ritmo con que el UME llegue al mercado. Se espera que esta imprevista abundancia de uranio enriquecido evite por muchos años que los precios del combustible superen con creces los bajos niveles actuales. Así pues, además del interés del público por obtener más información, también en el sector comercial existe un fuerte deseo de obtener datos.

“Aunque existe un mercado para el UME, todavía éste presenta problemas desde el punto de vista de la seguridad. En todas las etapas, es decir, durante la extracción del UME (y el plutonio) de las ojivas, su conversión de material apto para utilizaciones bélicas en material propio de reactores y su transporte de un emplazamiento a otro, y entre Rusia y los Estados Unidos de América en virtud del acuerdo firmado en 1992 (según el cual el segundo comprará la mayor parte de las existencias de UME al prime-

ro), será preciso establecer estrictos mecanismos de vigilancia y protección física para evitar que sea robado o desviado.

“Aunque es poco probable que el mercado pueda o quiera absorber en pocos años cantidades tan grandes de uranio enriquecido, parece importante proceder a la disolución del UME en uranio poco enriquecido antes del consumo, a fin de reducir en plazo breve las cantidades de material apto para utilizaciones bélicas. Asimismo, todas las existencias de UME que se liberen de los programas militares, y las que se hallen en el proceso de disolución, deberían colocarse bajo las salvaguardias del OIEA.

“Reducir las existencias de plutonio será mucho más difícil. Los riesgos radiológicos asociados al plutonio aumentan sustancialmente los costos de fabricación de los elementos combustibles de mezcla de óxidos (MOX) que contienen plutonio. Además, usar plutonio significa sacrificar un tanto la eficiencia del combustible en los reactores de potencia, puesto que con los combustibles convencionales de uranio enriquecido se pueden obtener niveles de quemado superiores. La perspectiva de que llegue tanto UME diluido al mercado hará aún más difícil justificar la quema de plutonio desde el punto de vista de su ventaja comercial o de la seguridad de su suministro. Si se cumplen los programas actuales de reelaboración, la escala de la capacidad de fabricación de combustible de mezcla de óxidos en Europa y el Japón también resultará insuficiente para impedir que una buena parte del plutonio que generen las plantas de reelaboración se quede en los almacenes.

“Si bien el material extraído de las armas nucleares contendrá una cantidad menor de los isótopos de plutonio que plantean problemas radiológicos y, por tanto, será más fácil de manipular, éste se verá afectado por los mismos elementos disuasivos. Por otra parte, ni Rusia ni los Estados Unidos de América tienen mucha experiencia en el reciclado del plutonio a escala industrial.

“De ahí que si estas existencias adicionales de plutonio no pueden ser absorbidas a escala industrial, la mayor parte tendrá que tratarse como desecho. Hasta la fecha, muchos programas de investigación y desarrollo en la esfera nuclear han partido del criterio de que el plutonio es un elemento valioso. En consecuencia, apenas se han invertido recursos en el desarrollo de técnicas que permitan eliminar el plutonio una vez separado. Recientemente se han hecho varias sugerencias que incluyen el quemado del plutonio en reactores diseñados al efecto, su confinamiento en formaciones rocosas mediante explosiones nucleares subterráneas, su mezcla con desechos de actividad alta y su envío al sol. Todavía ninguna de estas opciones ha sido objeto de un trabajo riguroso de desarrollo y comprobación que permita decidir si son aconsejables desde los puntos de vista técnico, económico y medioambiental. Por ende, será preciso realizar una intensa labor de investigación y desarrollo a nivel internacional para encontrar soluciones aceptables distintas del almacenamiento.

“Si bien el control de las existencias de UME no será directo, el plutonio presenta problemas particu-

lares. Aunque las principales existencias de UME se hallan en poder de sólo dos países, los Estados Unidos y Rusia, seis países (Estados Unidos, Rusia, Reino Unido, Francia, Alemania, y Japón) poseerán cada uno decenas de toneladas de plutonio separado, y varios otros adquirirán existencias más pequeñas. Por consiguiente, es probable que muchos más países, tanto Estados poseedores de armas nucleares como Estados que no las poseen, adquieran grandes cantidades de plutonio separado.

"Por todas estas razones, las propuestas debatidas en los años setenta de establecer un programa internacional de almacenamiento del plutonio deben ser reexaminadas desde un nuevo ángulo. La posibilidad de someter el plutonio (y el UME) al estricto control del OIEA se prevé también en el artículo XII.A.5 del Estatuto del Organismo. Como mínimo indispensable, todo el plutonio separado que se relacione con las armas y el sistema de producción de armamentos debería someterse automáticamente a las salvaguardias del OIEA, dondequiera que se encontrara." —Sres. David Albright, Frans Berkhout y William Walker, autores de *World Inventory of Plutonium and Highly Enriched Uranium 1992*, Instituto Internacional de Estocolmo para la Investigación de la Paz (SIPRI), Oxford University Press, 1993.

Problemas y oportunidades de la no proliferación

La confluencia de una creciente disponibilidad de material nuclear apto para utilizaciones bélicas, la cada vez menor justificación económica de su uso, la falta de motivos de preocupación por la seguridad de los recursos energéticos y la constante inquietud respecto de la proliferación nuclear, plantean importantes interrogantes sobre cómo abordar la situación del plutonio. El incremento de las cantidades de uranio muy enriquecido descargado de las armas nucleares da lugar a interrogantes similares que, si bien no dejan de ser problemáticas, en general parecen tener soluciones viables. Una amplia y súbita disponibilidad de uranio mezclado podría alterar el mercado de ese mineral y tener graves repercusiones en la contratación de servicios de enriquecimiento, pero se trata de un problema que sería posible controlar y no contribuye a la proliferación sino que, de hecho, ayuda a resolverla al crear un recurso capaz de responder a las preocupaciones sobre la seguridad de la energía.

"El plutonio no se halla en la misma situación que el UME. Aunque resulta menos eficiente y quizás su manipulación sea más difícil y riesgosa, el plutonio apto para la industria sigue planteando un problema de proliferación ...

"Muchos consideran que el almacenamiento del plutonio es una 'molestia atrayente' que conviene evitar. Los impugnadores del uso del plutonio coinciden en señalar que el almacenamiento nacional de plutonio separado es la solución menos satisfactoria.

Algunos afirman que es mejor dejarlo en el combustible gastado, mientras que para otros es mejor quemarlo en un reactor y al menos aprovechar así su beneficio energético. El uso o la evacuación del plutonio sigue siendo un tema de debate plagado de interrogantes acerca de las consecuencias en materia de protección, seguridad y medio ambiente que no resultan fáciles de responder, al menos en términos políticos.

"La urgencia con que se debe abordar el problema obedece a la disponibilidad proyectada de aproximadamente 200 toneladas de plutonio ya separado proveniente de ojivas desmontadas. A ese volumen se puede sumar la cantidad apreciable, pero comparativamente modesta, de 80 toneladas de plutonio separado propio de reactores. De cumplirse los planes actuales, al terminar el decenio los planes civiles de reelaboración de Francia, Gran Bretaña y el Japón habrán duplicado con creces las existencias de plutonio enriquecido. Comoquiera que se administre, es un volumen de material suficiente para varios miles de armas nucleares. En un mundo de Estados soberanos marcado por la incertidumbre, la inestabilidad y la inseguridad, este hecho tiene que causar preocupación.

"Uno podría sentirse inclinado a separar estas cuestiones y dar al plutonio de la esfera militar un tratamiento diferente del de la civil, o bien considerar el problema del plutonio como un todo ...

"Mi opinión es que la gestión del plutonio tiene que abordarse ya, y de manera integral. Los Estados Unidos de América y Rusia tienen a su alcance una oportunidad de crucial importancia para hacer avanzar la causa de la no proliferación sometiendo a controles internacionales todo el material fisionable que provenga de las ojivas desmontadas. Esos dos países deberían aceptar la cuestión de consignar dicho material a usos exclusivamente pacíficos o a su evacuación, así como concertar y materializar un acuerdo sobre almacenamiento sujeto a la verificación internacional que permita confirmar que todo el material procedente de las ojivas desmontadas esté almacenado y permanezca así hasta el momento en que se disponga evacuarlo o utilizarlo con fines pacíficos, y en este último caso se someta a las salvaguardias del OIEA.

"Al someter todo el material proveniente de las ojivas desmontadas a un régimen internacional de verificación y control, los Estados Unidos y Rusia demostrarían la factibilidad del almacenamiento y la verificación internacionales, y a la vez sentarían un sólido precedente para el tratamiento de todos los materiales fisionables de otros países a los que no se les da un verdadero uso civil, incluido el material fisionable civil de los Estados poseedores de armas nucleares. Al mismo tiempo, al aceptar nuevas inspecciones y controles sin precedente de sus materiales fisionables, echarían por tierra el argumento de que el régimen de no proliferación es discriminatorio porque impone a los Estados poseedores de armas nucleares reglas diferentes de las que impone a los Estados que no las poseen. El acuerdo sobre almacenamiento estaría abierto a la participación de

PUNTOS DE VISTA

todos los Estados y tendría el objetivo de incorporar al sistema todo el plutonio, sea cual sea su origen y el Estado que lo posea. Debería instarse al resto de los Estados poseedores de armas nucleares a que adopten una actitud semejante, al igual que a todos los Estados que posean plutonio separado en sus territorios o bajo su jurisdicción. Sin embargo, la decisión de tomar ese rumbo debería ser adoptada en primera instancia por los Estados Unidos y Rusia, sin condicionarla a la adhesión de todas las otras posibles partes. Los pasos que den los Estados poseedores de armas nucleares serían una poderosa fuerza motriz. No pasaría mucho tiempo sin que se considerara ilegítimo todo material que no estuviera comprendido en el régimen, y eso tendría por sí solo un notable efecto sobre los Estados no participantes.” —**Dr. Lawrence Scheinman, Profesor de Gobierno y Director Adjunto del Programa de Estudios sobre la Paz, Universidad Cornell, Estados Unidos de América, en “Nuclear Non-Proliferation Implications of International Political Change and Decisions Related to Nuclear Disarmament”, ponencia presentada en el Taller Internacional sobre el desarme nuclear y la no proliferación: temas para la acción mundial, que fue auspiciado por la Universidad de Tokai, la Universidad de Princeton y la Federation of American Scientists, Tokio, marzo de 1993.**

Inspección y verificación internacionales

Una de las posibilidades de incrementar los controles sobre el material procedente de las ojivas desmontadas sería declararlo para que fuera objeto de inspecciones periódicas de salvaguardia del OIEA. Rusia, que es miembro del Organismo, podría comunicar a este último la existencia de (su) uranio muy enriquecido una vez que éste fuera retirado del armamento y pasara al sector civil. (El OIEA no salvaguarda material nuclear militar.) El Organismo mantiene un balance de los materiales e instalaciones nucleares declarados de conformidad con los acuerdos de salvaguardias concertados entre el OIEA y los Estados Miembros. Una vez desmilitarizado el material, el OIEA podría someterlo a salvaguardias independientemente de las opciones de almacenamiento o de venta que más tarde se seleccionen. Las salvaguardias del OIEA podrían complementar otras medidas de verificación bilaterales, multilaterales o de ambos tipos, destinadas a reducir al mínimo el riesgo de desviación. Sin embargo, hasta la fecha no se han aplicado medidas de verificación al proceso de desmontaje de armamentos ni se han sometido a salvaguardias los materiales procedentes de las ojivas desmontadas.” —**Sres. Zachary Davis, Marc Humphries, Carl Behrens, Mark Holt y Warren Donnelly en “Swords Into Energy: Nuclear Weapons Materials After the Cold War”, informe presentado al Congreso de los Estados Unidos por el Servicio de Investigaciones del Congreso, Biblioteca del Congreso, octubre de 1992.**

La eliminación de ojivas comprende una secuencia de etapas relacionadas entre sí, que incluyen la desactivación, el rotulado, el transporte, el almacenamiento, el desmontaje y la eliminación del uranio muy enriquecido y el plutonio. La actual capacidad soviética de desmontaje es de 1500 a 4500 ojivas al año, mientras que la de los Estados Unidos es de 2000 a 4000 en igual período. Sin embargo, puede que en las condiciones actuales de inestabilidad económica y política la capacidad de Rusia para desmontar ojivas nucleares sea muy inferior a la prevista, como sucede con otras industrias rusas.

“Es importante que la verificación marche a la par con el proceso de eliminación y forme parte integrante de éste. Su objetivo es proporcionar garantías razonables de que no se está produciendo ningún fraude y de que las ojivas y los materiales fisionables coincidan con lo declarado y se hallan donde se declara que están. Las ojivas deberían someterse a inspecciones de verificación periódicas a cargo de equipos bilaterales o multilaterales procedentes de los países que participen en las reducciones convenidas, así como de terceras partes como el Organismo Internacional de Energía Atómica o Estados no poseedores de armas nucleares. También podría establecerse un control internacional o de las Naciones Unidas sobre las ojivas y los materiales procedentes de las armas nucleares.” —**tomado de “Warhead Dismantlement and Plutonium Disposal”, en *Plutonium: Deadly Gold of the Nuclear Age*, preparado por una comisión especial de la Asociación Internacional de Médicos para la Prevención de la Guerra Nuclear y el Instituto de Investigaciones sobre la Energía y el Medio Ambiente, Cambridge, Massachusetts, 1992.**

Búsqueda de soluciones comunes

Los inventarios mundiales de armas nucleares están en el orden de las 50 000 ojivas, localizadas fundamentalmente en los arsenales de los Estados Unidos y Rusia (ya sean emplazadas o almacenadas). Esas ojivas contienen alrededor de 1000 toneladas de UME y 220 toneladas de plutonio. Cada tonelada de UME o de plutonio de las ojivas podría generar (según la eficiencia de conversión de los dispositivos) unas 10 megatoneladas de potencia explosiva. La misma tonelada de UME o de plutonio, diluida hasta convertirse en combustible propio de reactores o de mezcla de óxidos y utilizada en una central nuclear típica de 1000 MWe, generaría poco más de un año-reactor de energía eléctrica. La capacidad actual de los reactores a nivel mundial es de unos 330 000 MWe. Por tanto, si de pronto pudiéramos tomar todo el uranio y el plutonio existente en los arsenales nucleares del mundo y utilizarlo en el sector civil, ello significaría algo más de cuatro años de la producción mundial total de energía nuclear-electrica.

“Por supuesto, no se va a proceder a la destrucción de todos los armamentos de una vez, ni tampoco se llevará todo el material a los mercados comerciales. Por el contrario, sólo se destruirá una parte del arsenal total y en un plazo de varios años se retirarán y desmontarán selectivamente varios tipos de armas con distintas cantidades de UME. El ritmo con que se ejecute el desmontaje, el alcance final de éste, y los usos que se darán posteriormente al material fisionable dependerán de un sinnúmero de variables técnicas, económicas y política ...

“Tanto en los Estados Unidos como en Rusia el emplazamiento de las armas nucleares corre a cargo de organismos militares, pero su ensamblaje y desmontaje son ejecutados por organismos civiles o casi civiles: en los Estados Unidos, el Departamento de Energía (DOE), y en Rusia, el Ministerio de Energía Atómica (Minatom). Cabe destacar que ambos organismos participan también en actividades industriales del ciclo del combustible nuclear.

“El DOE ha proyectado que el desmontaje se realizará en los Estados Unidos a razón de unas 2000 ojivas al año, mientras que las autoridades rusas calculan que su capacidad oscilará entre unas 1500 y 2000 ojivas al año. En ambos casos se ha tenido en cuenta un turno de trabajo diario en las instalaciones de desmontaje, lo que constituye la principal limitación para proyectar ritmos mayores. Así pues, cada una de las partes podría triplicar su ritmo de desmontaje, pero parece poco probable que ninguna lo haga.

“A esos ritmos, los Estados Unidos y Rusia ‘extraerán’ cada uno entre 15 y 20 toneladas de uranio muy enriquecido y entre cinco y ocho toneladas de plutonio propio de reactores al año. Las cifras exactas dependerán del tipo de ojiva que se desmonte.

“Es posible, y de hecho es probable, que los productos derivados del desmontaje de armamentos no se sumen simplemente a los suministros mundiales, sino que desplacen una parte de éstos. El uranio muy enriquecido puede considerarse un almacén de electricidad desde el punto de vista de los servicios de enriquecimiento; el componente de enriquecimiento representa actualmente alrededor de las dos terceras partes del valor del material. Para los propietarios de las plantas de difusión gaseosa, que requieren suministros de electricidad extremadamente altos, la mezcla con UME podría significar la sustitución de grandes cantidades de energía de alto costo. Los ahorros que se lograrían por este uso del UME superarían el valor del material mezclado y vendido directamente en el mercado, sobre todo si tales ventas propiciaran una baja de los precios en un mercado ya deprimido ... El destino más probable para el plutonio procedente de los armamentos es el almacenamiento indefinido. Pero en principio, el plutonio de extremada pureza podría sustituirse por el producto de menor calidad que de otro modo se obtendría mediante la reelaboración del combustible gastado, lo que quizás permitiría reducir considerablemente los costos para los interesados en utilizar combustibles de mezcla de óxidos o de reactores reproductores.

“Si el destino del plutonio excedente que genere el desmontaje de armamentos, por una parte, y los programas nucleares civiles, por otra, son problemas coincidentes, resulta lógico buscar soluciones comunes que arrojen beneficios económicos, de seguridad y quizás políticos para todos. Se han formulado diversas propuestas sobre qué hacer con el plutonio proveniente del desmontaje de armamentos, todas costosas, y, a diferencia de lo que ocurre con el UME, hasta el momento no hay estímulos positivos para realizar el trabajo en condiciones de seguridad... Al mismo tiempo, en Europa y el Japón se prevé enviar grandes cantidades de plutonio del sector civil, que ya se halla salvaguardado en una forma desnaturalizada almacenable —combustible gastado— a plantas de reelaboración en funcionamiento, recién terminadas y a otras planificadas. Esta situación plantea un problema que debe encontrar una solución racional y quizás mutuamente ventajosa.

“Es una ironía de la historia el hecho de que la tecnología nuclear civil, que surgió de los primeros programas de armamentos pero después siguió una ruta evolutiva independiente, ahora se halle nuevamente en un curso que confluye con el de los programas de armamentos nucleares. Debemos esforzarnos por encontrar maneras de asegurar que no se detenga la evolución de la energía nucleoelectrónica civil, al igual que nos gustaría ver llegar el ocaso pacífico de la carrera de armamentos. Para lograrlo, es preciso que las naciones que tienen los mayores intereses estén en disposición de revisar sus objetivos económicos, de seguridad y programáticos, y encuentren soluciones de cooperación para ambos problemas.”

—Dr. Thomas L. Neff, decano del Centro de Estudios Internacionales, Instituto Tecnológico de Massachusetts, en la ponencia “Disposition of HEU and Plutonium from Nuclear Weapons”, *Uranium and Nuclear Energy 1992*, actas del XVII simposio internacional convocado por el Instituto del Uranio, Londres, septiembre de 1992.