

Dilemas energéticos contemporáneos

El desastre en la planta nuclear de Fukushima en Japón, ha obligado a la reflexión sobre el tema

ARNALDO GONZÁLEZ ARIAS *
/ CUBA/GUANAJUATO

Influido por el desastre nuclear de Fukushima, el gobierno alemán ha aprobado recientemente con carácter urgente un paquete de leyes que convertirá al país en uno libre de energía nuclear para el año 2022. El paquete también contempla el desarrollo acelerado de las energías renovables.

Cuarta productora mundial de energía nuclear, Alemania no es el primer país europeo en tratar de implementar esa medida. Las primeras disposiciones prohibiendo la construcción de nuevas centrales nucleares se decretaron en Suecia en 1980, aunque más tarde fueron revocadas. Fue en 1999 que en Bélgica se dictó una ley, aún vigente, regulando la desmantelación de los siete reactores que existen en el país al alcanzar su vida útil de 40 años; la citada ley también prohíbe la construcción de nuevas centrales nucleares.

Los expertos predicen que el cierre de las plantas nucleares en Alemania traerá aparejado un incremento del consumo de gas, petróleo y carbón en sus termoeléctricas, lo que a su vez se reflejara en el incremento de 26 millones de toneladas anuales de gases de efecto invernadero, que contribuyen al calentamiento global. Esta cantidad representa un 10% de incremento en comparación con las emisiones actuales.

Ventajas y desventajas

Las termoeléctricas emiten CO₂, principal gas del efecto invernadero, pero también otros gases como el SO₂, que produce lluvia ácida. Adicionalmente envían a la atmósfera miles de toneladas de cenizas, residuos de carbón y metales pesados, e incluso concentrados de material radiactivo natural.

Por su parte, los reactores nucleares contemporáneos casi no emiten contaminantes al aire, aunque periódicamente expulsan pequeñas cantidades de gases radiactivos. Sus residuos son mucho menores en volumen (del orden de un millón de veces) y se controlan mejor que los residuos de las termoeléctricas. Su prin-



cipal desventaja radica en la alta peligrosidad de los posibles accidentes, sumada al riesgo de los residuos radiactivos y a su alto poder contaminante del medio ambiente, que puede extenderse a cientos y miles de años.

Una central nuclear como la recién accidentada de Fukushima, funciona como sigue: Durante la reacción nuclear controlada que tiene lugar en el núcleo del reactor, el uranio enriquecido se divide o fisióna y se transforma en otros elementos, generando calor y gran cantidad de neutrones y otras partículas subatómicas durante el proceso. Los neutrones "chocan" con otros átomos de uranio, que también se dividen y emiten más neutrones, y así continuamente. El calor generado se usa para calentar agua a presión, que se vaporiza sólo al alcanzar los 600 °C. El proceso es más eficiente que si se lleva a cabo a presión atmosférica, cuan-

Restos

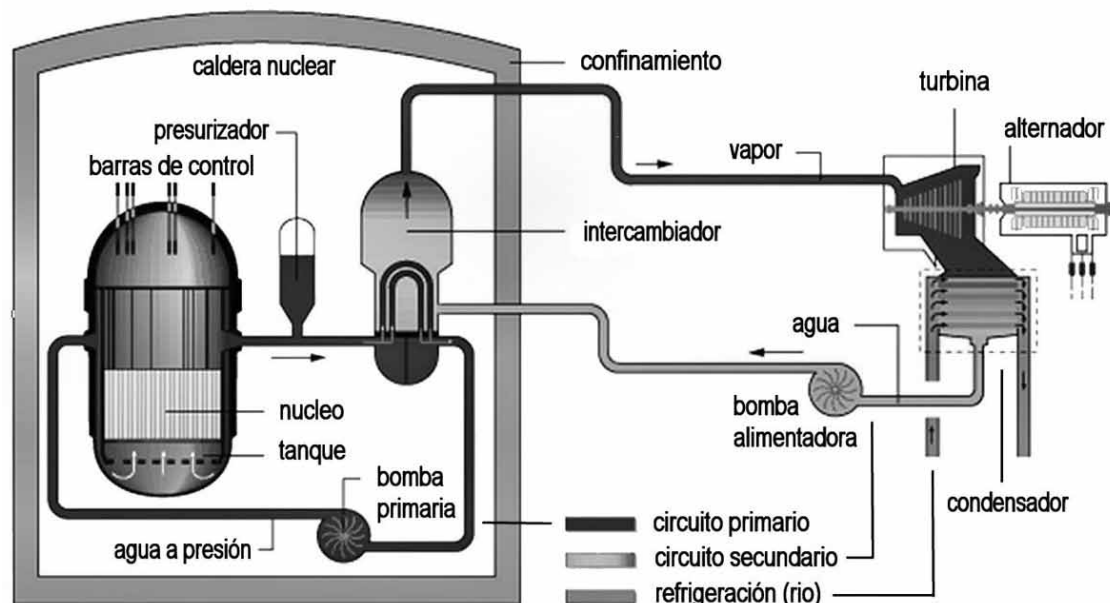
Así quedó, tras el tsunami, la parte de la planta nuclear de Fukushima en donde se localiza el reactor 3

do el agua hierve a los 100 °C. El vapor pasa a un intercambiador, donde se licua y regresa al núcleo del reactor para repetir el proceso (ver figura). Un circuito secundario conteniendo agua limpia recoge el calor del intercambiador y genera vapor, que se envía a una turbina-generator para producir electricidad. Este último paso es similar al de una termoeléctrica convencional, donde el calor se genera quemando combustible.

El reactor y el agua a presión se confinan en un recinto de seguridad para evitar el escape de sustancias radiactivas. Los neutrones destruyen las células; las altas concentraciones son letales de inmediato. Por otra parte, los

residuos de elementos radiactivos, incluso a baja concentración, se alojan en los tejidos y producen cambios en el ADN celular, causando enfermedades que pueden ser irreversibles a largo plazo.

El agua contaminada, en contacto con el núcleo radiactivo, nunca se mezcla con el agua que hace mover las turbinas, a no ser que ocurra un accidente. En ese caso, a pesar de las medidas previstas para estas contingencias, más de una vez la realidad se ha ido por encima de las previsiones. Después que se interrumpe la reacción para detener la central, el problema más importante es enfriar el núcleo a alta temperatura sin que cause daños. Para lograrlo se debe garantizar el suministro eléctrico a las bombas de agua y otros equipos auxiliares de enfriamiento. Incluso si el suministro eléctrico falla, existen sistemas alternativos, usualmente generadores diesel, para proveer la



Energías renovables

La opción a la energía nuclear y a los combustibles fósiles es la energía limpia y renovable proveniente de celdas solares, olas y mareas, pilas de combustible o molinos de viento, pues no todos tienen la opción de la energía hidráulica o geotérmica. Sin embargo, por el momento esta energía sólo alcanza para cubrir una ínfima parte de las necesidades energéticas. Otras fuentes renovables en pleno desarrollo, como la bionergía proveniente del etanol extraído del maíz o de la caña de azúcar, han sido muy criticadas. La bionergía no causa incrementos del CO₂ en la atmósfera, pues en cada cosecha se reabsorbe el que fue generado al quemar la cosecha anterior. Pero se la critica porque, al emplear tierras de cultivo para obtener combustible, su implementación masiva podría contribuir a incrementar la escasez de alimentos en muchos lugares del mundo y promover el hambre.

Obviamente, el problema energético presenta muchos matices, y constituye una seria disyuntiva para el futuro inmediato, mas aún para los países que cuentan con fuentes muy limitadas.

electricidad necesaria. Pero en la práctica, en un accidente múltiple como el de Fukushima (terremoto + tsunami) todos los sistemas fallaron; no se pudo enfriar a tiempo el núcleo del reactor, la presión del vapor aumentó sobre lo previsto, hubo explosiones y el vapor contaminado y otras sustancias radiactivas escaparon al exterior.

Se prevén nuevos diseños de seguridad que, en caso de accidente, garanticen el enfriamiento del núcleo sin usar electricidad y sin operarios, mediante flujo de agua por gravedad. No obstante, el riesgo nunca podrá reducirse a cero.

* El doctor González trabaja en el Dpto. Física Aplicada de la Universidad de La Habana, y colabora con el Dpto. de Ingeniería de la UG