



Crece la aceptación de la energía nuclear en la Unión Europea



Finlandia, con un reactor en construcción, prevé poner en marcha dos más



La Agencia Internacional de la Energía publica un estudio que muestra la competitividad de la energía nuclear

EL GOBIERNO FINLANDÉS APRUEBA DOS CENTRALES NUCLEARES NUEVAS

El Gobierno finlandés ha aprobado la construcción de dos nuevas centrales nucleares por la empresa Teollisuuden Voima Oy (TVO) y el consorcio Fennovoima. No ha aprobado, en cambio, la solicitud de la empresa Fortum para una tercera unidad. La decisión se interpreta como un compromiso entre las opiniones de los tres partidos que gobiernan en coalición (ver *Flash* de febrero 2010), e incluye un paquete de subsidios para las energías renovables. La aprobación tiene que ser refrendada por el Parlamento finlandés, cuya votación se espera antes de las vacaciones de verano, en julio de 2010.

- La Cooperativa TVO está dispuesta a comenzar inmediatamente el proyecto, con un reactor de 1.400 a 1.700 MW, en el emplazamiento de Olkiluoto.
- Fennovoima (constituida también como una cooperativa en la que participa con un 66% el grupo Voimaosakeyhtioe, compuesto por pequeñas empresas eléctricas e industriales, intensivas en consumo eléctrico, y con un 34% la alemana E.ON), entra por primera vez en el campo nuclear. Propone unidades entre 1.250 y 1.700 MW y estudia dos emplazamientos en el norte de Finlandia.

Finlandia tiene cuatro reactores en operación, construye la quinta unidad y prevé dos más

Ambos grupos suministrarán la electricidad a sus socios al coste. El gobierno estima que con la contribución de las centrales nucleares y las renovables las emisiones se reducirán en siete millones de toneladas de CO₂ para 2020, cumpliendo las directivas comunitarias.

Por otra parte, la construcción de Olkiluoto-3 sigue su curso. A pesar de los retrasos y los incrementos de coste de construcción, se espera que el coste de la energía producida esté en el límite superior de lo presupuestado inicialmente, que incluía varias contingencias que se han materializado. Una de las principales entidades que han financiado el proyecto, HSBC de Londres, se ha manifestado en este sentido. TVO ha indicado que la energía producida por las tres unidades de Olkiluoto, con las dos primeras amortizadas, será en promedio competitiva en el sistema eléctrico. Finlandia produce en la actualidad el 22,58% de su electricidad con sus cuatro reactores en operación.

Fuentes: *Nucleonics Week* 1 y 25 abril 2010 y *Nucnet News in Brief*, 22 abril 2010

MEJORA LA ACEPTACIÓN DE LA ENERGÍA NUCLEAR EN LA UNIÓN EUROPEA

Una mayoría de europeos cree que las centrales nucleares son seguras, según los resultados de un Eurobarómetro llevado a cabo en septiembre y octubre de 2009. Los resultados, basados en consultas a 26.470 ciudadanos de la Europa de los 27, han sido publicados recientemente por la Comisión Europea en un documento denominado "Los Europeos y la Seguridad Nuclear".

Una mayoría, el 59% de los europeos, opina que las centrales nucleares operan de forma segura, si bien muchos creen que se han subestimado los riesgos, sobre todo los procedentes de ataques terroristas y la gestión de los residuos. El 82% opina que sería útil que la gestión de los residuos se regulara a nivel europeo.

La mayor parte de los encuestados reconoce el valor de la energía nuclear para disminuir la dependencia de importaciones, asegurar la estabilidad y competitividad de los costes de la energía y contribuir a la limitación del cambio climático.

Un 39% de los europeos opina que debe mantenerse la proporción nuclear actual. Además, el 17% sostiene que debe aumentarse esta proporción. En la encuesta de 2006, estas cifras eran 34% y 14%, respectivamente. Por el contrario, 34% (5% menos que en 2006) opina que debería reducirse la participación nuclear.



Santiago San Antonio, Director General de Foratom

Los europeos siguen opinando que no reciben suficiente información sobre temas nucleares, empezando por la educación en las escuelas. La mayor parte de la información que reciben es la de los medios de comunicación, especialmente la televisión. En general, confían más en la información procedente de los organismos nacionales de seguridad y las entidades internacionales como el Organismo Internacional de Energía Atómica. Expresan menos confianza en las organizaciones no gubernamentales.

La industria nuclear europea está empeñada en un esfuerzo de comunicación. En palabras de Santiago San Antonio, Director General del Foro Atómico Europeo, Foratom, "la experiencia demuestra que cuanto más sepan los ciudadanos sobre energía nuclear, más favorables se mostrarán a ella".

Fuente: *World Nuclear News*, 30 abril 2010

LA ELECTRICIDAD NUCLEAR, MUY COMPETITIVA PARA EL SUMINISTRO EN BASE

Las centrales nucleares producen la energía eléctrica de base más competitiva de todas las alternativas limpias. A esta conclusión llega el nuevo estudio de la Agencia Internacional de la Energía y la Agencia de la Energía Nuclear de la OCDE publicado recientemente y titulado *Projected Cost of Generating Electricity*.

El estudio ha utilizado los datos proporcionados por 21 países, referentes a 190 centrales. De ellos, 16 países de la OCDE, cuyos expertos han realizado el estudio, han aportado datos de 111 centrales de diversos tipos.

El grupo de expertos ha tomado los datos sin procesarlos para darles uniformidad, por lo que su dispersión es inevitable, revelando condiciones e hipótesis particulares de cada país. Por primera vez el estudio, que se publica periódicamente, ha adoptado el criterio de postular un precio uniforme de las emisiones de 30 dólares por tonelada de CO₂, que se juzga razonable en el plazo medio. Además, el estudio proporciona rangos para datos como el precio de los combustibles fósiles y, sobre todo, las tasas de descuento, que permiten ajustar mejor las condiciones locales. Los resultados se refieren a la electricidad en barras de central, sin considerar costes de transporte ni distribución, ni tampoco costes del sistema eléctrico necesarios para la incorporación de energías intermitentes, como la eólica. Para las comparaciones se ha utilizado el método de la actualización de costes al momento actual.

Los datos revelan una gran discrepancia entre los costes comunicados por distintos países para la instalación de centrales nucleares antes de intereses durante la construcción, de 1.600 a 5.900 \$/kW,

con una mediana (valor para el cual hay tantos casos en los que los costes son superiores como inferiores) de 4.100 \$/kW, o unos 3.100 €/kW. En las centrales nucleares, que son intensivas en capital (al igual que las demás energías limpias, como las renovables y el carbón con captura y almacenamiento de CO₂), la repercusión del coste de instalación en el precio final de la energía producida resulta de 59% y 75%, según el tipo de interés sea del 5% o del 10%. Estos porcentajes son muy inferiores en las centrales fósiles de instalación más barata (pero emisoras de CO₂), aunque quedan compensados por los altos costes de combustible y los costes de emisión de CO₂.

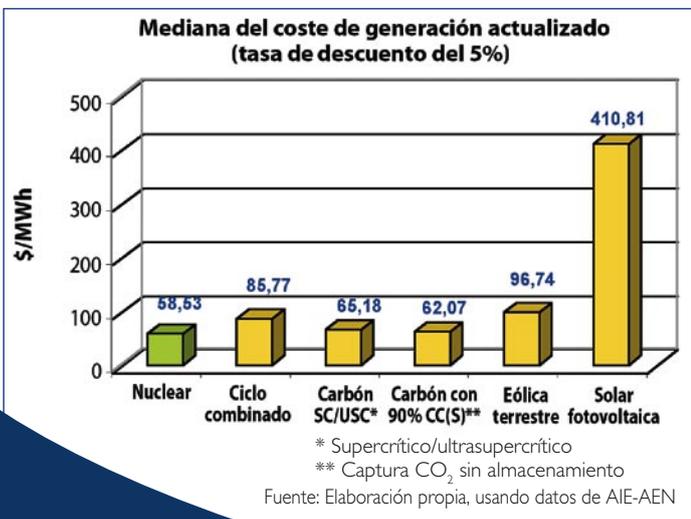
Con todas estas salvedades y condicionamientos, la mediana de los costes de la energía nuclear resulta de 58,5 \$/MWh para tipos del 5%, y 98,7 \$/MWh para el 10% de interés. En la figura adjunta se presentan las medianas de los costes resultantes para los distintos tipos de energía, en el caso de tipos de interés bajos. Las cifras correspondientes a los países asiáticos son sensiblemente menores.

Del estudio pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- Comparada con otros tipos de energía limpia, la nuclear es la más competitiva para los tipos de interés bajos, y es ligeramente más cara que el carbón y el gas (energías contaminantes) para los tipos de interés altos. En Norteamérica es la más competitiva en todos los casos.
- En general, las energías limpias (nuclear y carbón con captura y almacenamiento para funcionamiento en base y renovables en utilización intermitente) resultan vulnerables a los tipos de intereses altos, por lo que necesitan apoyos directos (primas o avales) o indirectos (política estable a largo plazo) que contribuyan a una financiación asequible.
- Las energías fósiles con emisiones de CO₂ resultan competitivas para los tipos de interés altos, para un servicio complementario de apoyo a las puntas y horas intermedias. Pueden, sin embargo, tener poca aceptación social.
- La energía eólica terrestre es más cara en todos los casos (mediana de 96,7 \$/MWh para el 5% de interés, y 137 \$/MWh para 10%, pero con una gran dispersión en los datos).

El estudio contiene multitud de precisiones sobre las medidas a tomar, según las partes que intervienen, para reducir costes de instalación, la importancia de la preocupación social sobre la seguridad y sobre la no-proliferación, así como sobre los costes de desmantelamiento y gestión de residuos, que presentan aún incertidumbres.

Fuente: *Projected Costs of Generating Electricity*, AIE-AEN de la OCDE, 2010



CRECE EL APOYO POPULAR A LA ENERGÍA NUCLEAR EN EEUU

Las encuestas populares en Estados Unidos posteriores a los pronunciamientos pronucleares del Presidente Obama y de la concesión del primer aval para créditos a la construcción revelan un incremento en el apoyo popular a la participación de las centrales nucleares en el sistema energético americano en los años venideros.

En la encuesta llevada a cabo por el Instituto Gallup, el 62% de los encuestados favorece el uso de la energía nuclear, comparado con 59% en 2009. La cifra representa un máximo, desde el mínimo del 46% de 2001. El 28% manifiesta su "fuerte apoyo". La mayor parte del incremento procede de republicanos e independien-

tes, pero también se registra un pequeño incremento en los demócratas.

Las últimas encuestas revelan una mayor aceptación de la energía nuclear en Norteamérica

Por otra parte, una encuesta más detallada realizada por Bisconti para el Nuclear Energy Institute (NEI) registra 74% a favor (80% en hombres y 68% en mujeres), y 33% "muy a favor". Hasta un 87% son partidarios de que continúen funcionando las centrales actuales mientras sean seguras, y 70% favorecen que se construyan nuevas centrales nucleares.

El público muestra, además, un fuerte apoyo a la intervención del Estado a favor de la energía nuclear, incluida la concesión de avales a los créditos a la construcción. Un 80% está a favor de que el Gobierno estadounidense almacene los combustibles gastados hasta que se disponga de un repositorio permanente. Un 79% dice que apoyaría un plan de reciclado del combustible gastado para aprovechar la energía contenida en él y para minimizar el volumen de residuos a eliminar. Sólo un 16% está en contra de este plan.

Fuentes: Nucnet News in Brief, 22 marzo 2010; Nuclear News Flashes, 22 marzo 2010 y World Nuclear News, 1 abril 2010

LARGO CAMINO HACIA CENTRALES NUCLEARES OCCIDENTALES EN INDIA

El programa nuclear indio prosigue su andadura, en espera de la apertura del país a la construcción de centrales modernas de tercera generación, con tecnología importada de los países industrializados.

A finales de marzo entró en servicio la unidad 6 de la central de Rajasthan, un Candu de 202 MW netos, según ha anunciado la empresa propietaria, la estatal Nuclear Power Corporation of India (NPCIL). Con esta unidad el sistema indio contará con 4.560 MW nucleares en botes de alternador, procedentes de 19 reactores. Cuatro reactores más están en construcción, dos de diseño indio y dos de diseño ruso, que entrarán en servicio en 2010 y 2011.

La gran expansión prevista por el Gobierno indio se basará en gran parte en reactores de agua ligera y uranio enriquecido, de diseños ruso y occidental, con un gradual incremento de la participación nacional.

- Los planes inmediatos incluyen la construcción de cuatro nuevas unidades rusas en Kudankulam y otras seis en Haripur, en

Bengala occidental, hasta un total de 12 unidades, incluidas las dos primeras. Rusia ha ofrecido también a India una participación en uno de los mayores yacimientos de uranio en Yakutia (Siberia).

- El laborioso acuerdo entre Estados Unidos e India para la colaboración nuclear, con aplicación de salvaguardias en las centrales de diseño occidental a instalar en India, y aprobación para ello del Grupo de Suministradores Nucleares, debe dar sus frutos con la contratación de un número de centrales de agua ligera de tipos americano y francés, para las cuales se han designado ya emplazamientos provisionales.

- El principal obstáculo que queda se refiere a la legislación sobre responsabilidad civil por daños nucleares que en todo el mundo asigna la responsabilidad al operador, exonerando a los proveedores y estableciendo límites y cuantías de cobertura de seguros. No hay que olvidar que el explotador indio es estatal y la responsabilidad total cae, por tanto, sobre el contribuyente. La ley presentada al parlamento indio, diseñada para ser compatible con los Convenios Internacionales (Viena, París, o la americana Price-Anderson), ha sido retirada en vista de la oposición encontrada, tanto por algunos legisladores indios que sostienen que los proveedores internacionales deberían compartir los riesgos, como por la pequeña cuantía de los límites de responsabilidad, muy inferiores a los establecidos en los convenios internacionales, y por la provisión de que los proveedores podrían ser responsables en casos de dolo o negligencia.

- Fuentes indias han manifestado que se impone un proceso de estudio durante el que se aclaren conceptos y se conforme la ley a la práctica universalmente aceptada. Ello impondrá, no obstante, un nuevo retraso para llegar a un régimen de comercio normal en esta materia.

Fuentes: Nucnet News in Brief 15 y 29 marzo 2010; Nuclear Energy Overview 12-18 marzo 2010; Nucleonics Week 18 marzo 2010 y Nuclear News Flashes 29 marzo 2010



Central nuclear de Koodankulam (India), en construcción. © The Hindu

CONTENCIÓN DE COSTES EN NUEVAS CENTRALES NUCLEARES AMERICANAS

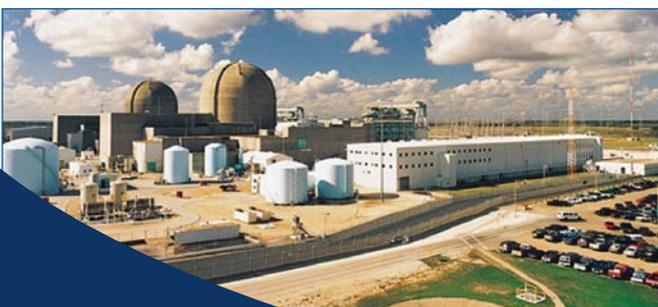
El coste total de construcción de la proyectada central nuclear de Summer (unidades 2 y 3), en Carolina del Sur, gracias a la moderación en los costes de materiales y servicios que los propietarios van asegurando, se estima que se reducirá de los 10.600 millones de dólares inicialmente previstos hasta 9.800 (7.500 millones de euros). La central constará de dos reactores AP-1000 de Westinghouse, de 1.100 MW cada uno. Los propietarios, South Carolina Electric and Gas (55%) y la estatal Santee Cooper (45%), han invertido hasta ahora unos 913 millones de dólares, 17% menos de los previstos para la misma actividad. Se han contratado ya bienes y servicios equivalentes a más de la mitad del presupuesto, a precios fijos o firmes. El grupo Shaw, parte del Consorcio encargado de la construcción, ha fijado recientemente los precios del hormigón, armaduras, arena y cemento para la obra.

Por otra parte, se ha firmado un importante acuerdo laboral para la construcción de las dos unidades de South Texas 3 y 4, suministradas por Toshiba. Se trata de dos ABWR de 1.350 MW cada uno para Nuclear Innovation North America (NINA), participada por NRG Energy (88%) y Toshiba (12%), que participaba hasta ahora en las dos centrales con un 92,375% (el resto pertenecía a CPS Energy.) A primeros de mayo la eléctrica japonesa Tokyo Electric Power Co. (TEPCO) llegó a un acuerdo con NINA por el que participará con un 10% , pagando por ello 155 millones de dólares, incluida una opción para una participación adicional por 125 millones. La transacción está sujeta a la concesión de la autorización combinada de construcción/operación (COL) de la Comisión Reguladora Nuclear (NRC) y del aval solicitado al Departamento de Energía (DOE).

El acuerdo laboral ha sido firmado por Fluor NE, subcontratista de Toshiba para la ingeniería, compras y construcción, y la federación sindical AFL-CIO, y asegura la disponibilidad de unos 6.000 operarios cualificados, aportando unos 25 millones de horas de trabajo a costes competitivos.

La construcción dará comienzo una vez obtenida la autorización de construcción/operación de la Comisión Reguladora Nuclear, que se espera para 2012. Se prevé que las dos unidades entren en servicio en 2016 y 2017 respectivamente.

Fuentes: Nuclear News Flashes, 8 abril 2010; Nuclear Energy Overview, 9-15 abril 2010 y Nucnet, 10 mayo 2010



Central nuclear de South Texas

ASEGURADO EL SUMINISTRO DE GRANDES FORJAS PARA COMPONENTES NUCLEARES

La fabricación de los grandes componentes nucleares, tales como vasijas y generadores de vapor, exige cada día piezas forjadas mayores, tanto por el mayor tamaño de los componentes como por la conveniencia de reducir el número de uniones soldadas.

Hacia 1997 quedó patente que el único proveedor mundial de forjas grandes de calidad nuclear era la empresa japonesa Japan Steel Works (JSW), que poseía una prensa de 15.000 toneladas (t) y el equipo necesario de hornos y manipuladores para lingotes de hasta 600 (t). En un momento de previsión de una aceleración en contratos nucleares anterior a la crisis económica, varios forjadores iniciaron planes de expansión.

En la actualidad JSW ha puesto en servicio una ampliación de su capacidad por valor de unos 500 millones de dólares, con una nueva prensa de 14.000 toneladas, tres hornos de tratamiento térmico y tres grúas pesadas capaces de manejar lingotes de hasta 650 toneladas, en una superficie de 7.000 m².

Por otra parte, la empresa británica privada Sheffield Forgemasters, heredera de British Steel, que suministra forjas de tamaño intermedio de calidad nuclear, ha obtenido financiación para instalar en Inglaterra una instalación de forja para piezas grandes, con una prensa de 15.000 toneladas y equipo asociado. La financiación procede de un crédito de 89 millones de euros del Gobierno británico, créditos de la oficina de Sheffield del grupo bancario Lloyd, y una inversión de Westinghouse, con un total de unos 155 millones de euros. La instalación podrá entrar en servicio en unos tres años, cuando, en opinión de sus dirigentes, la demanda de grandes forjas corresponda a unos 13 reactores nuevos cada año.

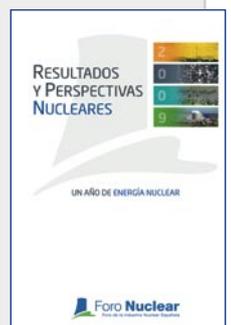
Fuentes: Nucnet News in Brief, 17 marzo 2010 y Nucleonics Week, 18 marzo y 8 abril 2010

Publicaciones



Informe “Resultados y Perspectivas Nucleares, 2009 un año de energía nuclear”.

Foro de la Industria Nuclear Española edita este informe anual donde se recoge el comportamiento de las centrales nucleares españolas, así como los aspectos más destacados de la actividad nuclear mundial y europea. El documento se puede consultar y solicitar en: www.foronuclear.org



Projected Costs of Generating Electricity: 2010 Edition.

Agencia Internacional de la Energía y Agencia de Energía Nuclear, OCDE.



Le Financement des Centrales Nucléaires.

Agencia de Energía Nuclear, OCDE. Año 2010.

MÁS RESIDUOS DE REPROCESO VUELVEN A SU PROCEDENCIA

El primer envío de residuos radiactivos vitrificados de reproceso de combustibles gastados japoneses en Sellafield (Reino Unido) ha llegado al puerto japonés de Mutsu Ogawara a bordo del buque Pacific Sandpiper (ver *Flash* marzo 2010), después de una travesía de seis semanas. La remesa constaba de 14 toneladas de residuos vitrificados dispuestos en 28 cápsulas herméticas, encerradas en un contenedor de 98 toneladas. La travesía tuvo lugar sin ningún incidente. Los residuos serán almacenados en la instalación de Rokkasho durante 30-50 años, hasta que sean transferidos a un emplazamiento definitivo. En los próximos años se enviarán por vía marítima entre los dos países otras 920 cápsulas con residuos vitrificados.

Ha llegado al puerto marítimo holandés de Vlissingen una remesa que contiene la totalidad de los residuos radiactivos vitrificados procedentes del reproceso de los combustibles gastados de la central holandesa de Dodewaard,



Sala del almacén temporal holandés de Habog

retirada del servicio en 1997. El transporte ha sido efectuado conjuntamente por Sellafield Ltd. e International Nuclear Services, y los vidrios, dentro de 28 cápsulas alojadas en un contenedor, llegaron al almacén temporal de Habog por ferrocarril y carretera, sin que haya que reseñar incidente alguno. Con este envío se cumplen todas las obligaciones derivadas del contrato anglo-holandés para el reproceso de sus combustibles.

El combustible gastado de la otra central holandesa, Borssele, se reprocesa en La Hague, en Francia, y los residuos vitrificados se trasladarán también a Habog.

Fuentes: *Forum Nucléaire Suisse E-bulletin*, 17-23 marzo 2010; *Sellafield News*, 17 marzo 2010; *Forum Nucléaire Suisse*, 22 marzo 2010 y *Nucnet*, 17 marzo 2010

NUEVAS MINAS DE URANIO DE CANADÁ Y NÍGER RETRASAN SU EXPLOTACIÓN

El precio al contado del uranio ha bajado un 10% desde enero de 2010, colocándose en marzo en 40,5 dólares la libra de U_3O_8 . Los vendedores se enfrentan a una demanda débil por parte de compradores que tienen cubiertas sus necesidades y sólo buscan oportunidades de precio favorable. La situación del mercado supone un retraso en los planes de desarrollo de nuevas minas.

En todo caso es de prever que, pasada la coyuntura actual de retraso en planes nucleares y la contribución de los planes de utilización de reservas estratégicas y de los programas de aprovechamiento del uranio enriquecido procedente del desmantelamiento de las armas nucleares, se recobre la demanda de uranio y se pongan en marcha nuevas minas e instalaciones de tratamiento. El posible aumento de precios no afectará a los costes de operación de las centrales, dado el pequeño impacto del uranio en estos costes.

Las dos minas nuevas de mayores reservas actualmente en fase de desarrollo, la de Cigar Lake en Canadá y la de Imouraren en Níger, comenzarán a producir en 2010 y 2013 respectivamente, según los planes actuales.

Areva ha diferido la puesta en servicio de Imouraren, de la que es el propietario mayoritario (66,6%, con el resto del Estado de Níger) hasta 2013, dos años después de la fecha anteriormente prevista de 2011. Esta mina estará entre las mayores del mundo, con una producción anual de 5.000 toneladas de uranio. Areva es hoy el mayor productor de uranio del mundo, con 8.500 t U anuales, sumando sus participaciones en explotaciones en varios países; la mitad de la producción está basada en Níger. Los recientes acontecimientos políticos en ese país no han afectado la operación de las minas de uranio.

La mina de Cigar Lake, en Saskatchewan, Canadá, con unas reservas de 226,3 millones de libras de U_3O_8 en mineral de muy alta ley (20,7%) es una de las más prometedoras del mundo. Es propiedad de un consorcio liderado por la canadiense Cameco (50%), Areva (37%) y otros. En 2006 la mina quedó inundada por un ingreso de agua en las capas superiores. Los trabajos para extraer el agua, recuperar los equipos de los pozos de acceso y sellar las capas permeables para permitir el trabajo al nivel de 480 m de profundidad, han terminado recientemente y se prevé que la mina pueda entrar en servicio a finales de 2010.

Por otra parte, la planta de beneficio de los minerales de MacLean Lake, situada el norte de Saskatchewan y propiedad de Areva (70%), la canadiense Denison Mines (22,5%) y la japonesa Overseas Uranium Resources Development (OURD, con el 7,5%), que entró en servicio en 1999, detendrá sus operaciones a mediados de 2010, cuando termine de tratar el mineral que tiene almacenado. Volverá a ser puesta en servicio para procesar el mineral de Cigar Lake, dependiendo del calendario de esta última y de las condiciones del mercado. La instalación es la única del mundo que puede tratar mineral de una ley tan alta, y puede alcanzar una producción anual de 3.200 toneladas de U_3O_8 .

Fuentes: Areva, 5 enero 2010; *Forum Nucléaire Suisse*, 5 enero 2010; *Nuclear News Flashes*, 12 enero, 11 y 22 febrero, 2 y 5 marzo 2010; *World Nuclear News*, 12 febrero 2010 y *Nuclear Energy Overview*, 12-18 febrero 2010



Mina de Cigar Lake antes de la inundación.
Foto: Cameco

TROCEADO DE LA VASIJAS DEL REACTOR DE WÜRGASSEN

La vasija del reactor de Würgassen, un BWR de 640 MWe situado en Renania del Norte/Westfalia, en Alemania, retirado del servicio en 1994 y cuyo desmantelamiento comenzó en 1995, ha terminado su proceso de troceado previo a su disposición final.

El grupo Areva, encargado del trabajo por el explotador E.On, ha manifestado que la vasija, de 320 toneladas, ha sido cortada en más de 250 trozos en un proceso que comenzó en 2009 y que concluyó en febrero de 2010. El proceso empleado ha sido el corte de la pared de 140 mm con chorro de agua a alta presión con una mezcla de arena abrasiva. El proceso es controlado remotamente y tiene lugar en frío, con lo que la protección de los trabajadores es máxima.

Después de la oportuna descontaminación y tras la aprobación de la autoridad reguladora, la mitad del material cortado será refundido y reciclado y la otra mitad será acondicionada para su transporte en contenedores al repositorio de residuos de baja actividad en Konrad, en Alemania.

Fuente: Nucnet News in Brief 17 marzo 2010

COMBUSTIBLE GASTADO DE LEIBSTADT LLEGA AL ATC SUIZO DE ZWILAG

Ha llegado sin incidentes al Almacén Temporal Centralizado de Zwilag (Suiza) un contenedor de almacenamiento y transporte cargado con 69 elementos combustibles gastados de la central suiza de Leibstadt. El contenedor será almacenado en Zwilag donde los elementos combustibles perderán tras varios decenios gran parte de su calor residual, y más tarde se tomará la decisión de enviarlos a una planta de reproceso o a un repositorio profundo definitivo. En todo caso, la decisión de reprocesar habrá de esperar durante un periodo de diez años estipulado por la ley suiza.

Suiza esperará diez años hasta la decisión de reprocesar o no su combustible gastado

El almacén de Zwilag alberga ya 26 contenedores de elementos combustibles (uno de los cuales procede del reactor de investigación Diorit) y ocho embalajes con residuos vitrificados de alta actividad procedentes de reprocesos anteriores. La instalación tiene una capacidad de 200 contenedores.

Fuente: Forum Nucléaire Suisse, 26 marzo 2010



Almacén de combustible gastado de Zwilag

AUMENTAN LAS RESERVAS DE URANIO EN RUSIA

Las reservas rusas de uranio aumentaron en 70.000 toneladas en 2009, según informa la agencia Itar-Tass. Vladimir Bavlov, director del Servicio Federal para la Supervisión de Recursos Naturales, ha manifestado que las reservas estimadas son ahora de 800.000 toneladas de uranio. La exploración en los Urales y en la República de Kalmykia ha dado resultados muy positivos. Durante 2010 se licenciarán un número de yacimientos, incluidos algunos en la región siberiana de Yakutia-Sakha. Rusia produjo 3.521 toneladas de uranio en 2008.

Fuente: World Nuclear News, 7 abril 2010

DEMANDA EN EEUU PARA SUPRIMIR LAS TASAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

La industria nuclear estadounidense ha acudido a los tribunales contra el Departamento de Energía (DOE) por negarse a suspender el cobro de tasas para el Fondo para los Residuos Nucleares que pagan los consumidores de la energía producida en centrales nucleares.

El pasado año, tras la cancelación del programa de Yucca Mountain, el Instituto de Energía Nuclear (NEI) se dirigió al Secretario de Energía, Stephen Chu, solicitando la suspensión del cobro de las tasas, unos 750 millones de dólares anuales, hasta que hubiera un programa definido para la gestión de los residuos nucleares.

El Fondo se alimenta desde hace más de veinte años con tasas de un dólar por MWh nuclear producido, más los intereses del saldo acumulado. Con cargo a este Fondo se financió el programa de Yucca Mountain, hoy cancelado, por un importe de 10.000 millones de dólares. El saldo del Fondo es de más de 24.000 millones.

Ante la negativa del DOE, que sostiene que necesita los fondos para ejecutar el programa que ha de proponer la Comisión de Alto Nivel, el NEI, junto con 26 empresas eléctricas de todo el país, ha presentado una demanda ante un tribunal federal, solicitando que se ordene al DOE suspender el cobro de las tasas y revisar el monto de las mismas para el caso en que deban restablecerse una vez se defina un nuevo programa.

La Asociación Nacional de Comisiones Reguladoras (NARUC), que agrupa a los reguladores de los distintos Estados de la Unión, ha presentado una demanda similar.

Fuentes: Nuclear Energy Overview, 5 abril 2010; Nuclear News Flashes, 5 abril 2010; NEI, 5 abril 2010; Nucleonics Week, 8 abril 2010 y Nucnet News in Brief, 6 abril 2010

INSTALACIONES RADIATIVAS EN ESPAÑA

El número de instalaciones radiactivas en España es hoy muy importante. En la Tabla 1 puede observarse el crecimiento de las instalaciones de aplicaciones médicas de segunda categoría y el de los rayos X médicos en los últimos años.

Las dosis colectivas en milisievert/persona e individual, en milisievert/año, están dadas para los tres tipos de instalaciones médicas, industriales y de centros de investigación, en la Tabla 2, donde figuran los trabajadores asignados a cada categoría. (Datos de febrero 2008).

Tabla 1: Instalaciones radiactivas

Categoría	Aplicación	2006	2007	2008
1ª	Irradiación	1	1	1
2ª	Comercialización	46	51	53
	Investigación y docencia	80	85	89
	Industria	582	597	604
	Medicina	287	309	315
	Comercialización	13	14	25
3ª	Investigación y docencia	89	95	95
	Industria	152	157	156
	Medicina	57	52	51
	Rayos X médicos	25.902	28.438	29.714
	Total	27.209	29.799	31.093

Entre las fuentes de radiación encapsuladas adquiridas destacan las 30.241 dedicadas a detectores de humos. Las fuentes no encapsuladas más destacadas son las de molibdeno 99-tecnecio 99m (505.309), seguidas por las de yodo-131 (24.459).

Tabla 2: Datos de dosis de instalaciones radiactivas

Tipo de instalación	Nº de trabajadores	Dosis colectiva (mSv · persona)	Dosis individual (mSv/año)
Instalaciones radiactivas médicas	79.486	14.754	0,63
Instalaciones radiactivas industriales	7.593	2.996	1,07
Centros de investigación	4.875	548	0,39

Fuente: Informe del Consejo de Seguridad Nuclear al Congreso de los Diputados y al Senado. Año 2008. Fecha de publicación 2009

MEDIDAS RADIATIVAS DE LA EDAD Y AUTENTICIDAD DE VINOS ANTIGUOS

La radiactividad de los vinos pertenece, en general, a tres grandes tipos: la radiactividad de origen natural, derivada de los isótopos de uranio y otros, como el potasio-40, que reflejan las propiedades fisicoquímicas de los suelos; la debida a la radiación cósmica, generalmente débil, y la que depende de las actividades humanas y, más precisamente, la presencia de productos de la fisión nuclear, como son el cesio-137, estroncio-90, cobalto-60 y otros.



Viñedo

Una técnica experimental, como es la espectrometría de la radiación gamma de valores bajos de actividad, se ha empleado en la datación de vinos antiguos, propiciada por los altos precios de las cosechas de los años de la segunda mitad del siglo XX.

Los vinos contienen tritio (hidrógeno-3), carbono-14 y otros radisótopos que son emisores gamma; una de las formas de medida de mayor garantía es mediante cristales de germanio de alta pureza. Así lo

ha hecho un grupo de investigadores de la Universidad de Burdeos, que han conseguido aumentar en cinco o seis órdenes de magnitud la precisión de medida del nivel medio en la naturaleza, es decir, a 1 milibecquerelios por kg. Las medidas se hacen en condiciones de blindaje apropiadas mediante su aislamiento de todo tipo de radiaciones.

Experimentos con vinos permitieron comprobar la presencia de potasio-40 y de plomo-212, cuyo periodo de semidesintegración no permite utilizarlos con fines de datación. Sin embargo, apareció el isótopo 137 del cesio, cuyo valor disminuyó extraordinariamente como consecuencia del acuerdo de interrumpir las pruebas nucleares de la atmósfera en 1964. A partir de esa fecha, sólo hubo una pequeña subida en 1985 con motivo del accidente de Chernobil.

Este hecho diferencia los vinos obtenidos antes y después de 1964 y permite determinar en vinos de Burdeos, y por extensión en otros, falsificaciones de la fecha de la cosecha, asignándoles una denominación que no está de acuerdo con la presencia del cesio-137.

Fuente: Comptes Rendus. Physique 10, 2009

EL ÁMBAR OPACO EXAMINADO POR RADIACIÓN SINCROTRÓN

Un grupo de investigadores franceses de Géosciences Rennes del Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) ha descubierto más de 350 inclusiones animales incrustadas en ámbar opaco recogido en una cantera del departamento de Charente Maritime, región interesante para el estudio del periodo cretácico hace aproximadamente 100.000 años.

Los paleoentomólogos no eran capaces de obtener las imágenes de los fósiles atrapados en el ámbar opaco que constituye hasta el 80% del ámbar obtenido en este lugar. Para resolver esta situación, estos investigadores se pusieron en contacto con los que trabajan en la Instalación Europea de Radiación Sincrotrón (ESRF) para poner a punto una nueva técnica para obtener imágenes a partir de los rayos X del sincrotrón de Grenoble, Francia.

Así se han obtenido 640 muestras de ámbar opaco que presentan características muy interesantes. Un fósil de pluma ha permitido establecer categóricamente uno de los eslabones perdidos que unen a los dinosaurios plumíferos con las aves. Otro ejemplo es el descubrimiento de la existencia de homíngas en el ámbar, lo que demuestra que su origen es mucho más antiguo de lo que se pensaba.

Fuente: Research eu nº 58, diciembre 2008

LA MAMOGRAFÍA Y SUS PROBLEMAS EN ESTADOS UNIDOS

Las discusiones sobre las ventajas que aportan las mamografías a la detección de los tumores de mama continúan en Estados Unidos. En concreto, los informes sobre la validez de la detección de cáncer en las mujeres mayores de 50 años han recibido apoyos y opiniones divergentes. La American Cancer Society ha reafirmado su recomendación de detectar el cáncer mediante la mamografía por encima de los 40 años. Por el contrario, el Grupo Especial de Servicios Preventivos de Estados Unidos no está de acuerdo con dicha solución y opta por los 50 años.

Este grupo desechó los temores hacia la mamografía por el exceso de radiación, aunque, a veces, pueden resultar iniciadoras de cáncer. En cualquier caso, mucha de la información clínica descarta que la mamografía a los 40 años no ofrezca ventajas. Lo que no se acepta es someter a las mujeres a estas pruebas por debajo de los 20 años.

Tampoco se da gran valor a la experiencia de los expertos o de las enfermas que lo han experimentado. Hay un experimento de pequeños tumores de mama, conocidos como carcinomas de conducto *in situ* (DCIS), cuya detección se ha incrementado mucho con las mamografías (ver figura). Aunque la remisión es muy grande con los tratamientos normales del cáncer, queda la duda de que la supervivencia sería igual sin la mamografía.

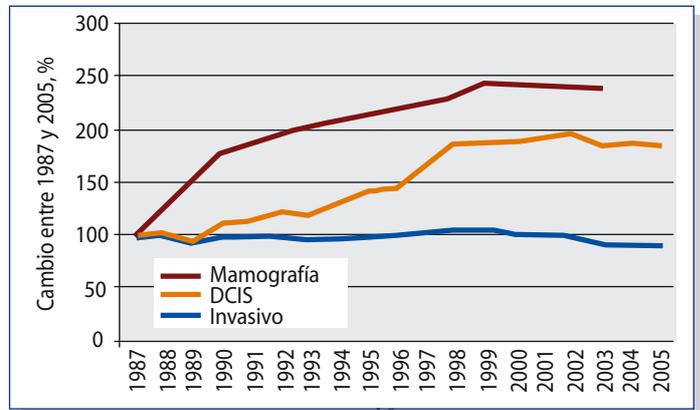
Un estudio del año 2009 patrocinado por el Grupo Especial ofreció cifras favorables hacia la detección precoz, mientras que un estudio danés mostraba que había habido una detección menor en muestras de todas las edades. La utilización de los datos es muy afectada por los intereses de los que presentan sus conclusiones.

Otro dato procede del U.S. Breast Cancer Surveillance Consortium (véase tabla), en la que por cada caso de cáncer invasivo detectado, 556 mujeres habían sido mamografiadas y cinco se habían sometido a biopsias. Una observación interesante es que, en Estados Unidos, las mastectomías estaban basadas en normas culturales más que en normas médicas.

La opinión más extendida es que a partir de los 50 años sería conveniente una revisión anual. Pero, en lo que todos están de

acuerdo, es que se precisa más investigación para conocer la biología de las primeras etapas del cáncer de mama.

Mamografías y detección del tumor



Resultados de las mamografías en Estados Unidos

Para 1.000 mujeres	Edad 40-49	Edad 50-59	Edad 60-69	Edad 70-79
Mamogramas negativos-fallo	1,0	1,1	1,4	1,5
Mamogramas positivos - fallo	97,8	86,6	79,0	68,8
Imágenes adicionales	84,3	75,9	70,2	64,0
Biopsias	9,3	10,8	11,6	12,2
Cánceres invasivos detectados por la mamografía	1,8	3,4	5,0	6,5
Carcinoma de conducto <i>in situ</i> (DCIS) detectado en la mamografía	0,8	1,3	1,5	1,4

Fuente: Science, 19 febrero 2010

EL ELEMENTO QUÍMICO 112 RECIBE EL NOMBRE DE COPERNICIO

El elemento químico más pesado, que hace el número 112 del sistema periódico, ha recibido el nombre de copernicio, según el acuerdo de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) de 19 de febrero de 2010. El nuevo elemento, descubierto por el centro alemán de investigación de iones pesados Helmholtz (GSI), tendrá el símbolo Cn y su nombre está dedicado al astrónomo Nicolás Copérnico (1473-1543)

El isótopo descubierto tiene un peso atómico de 277. El primer hallazgo se produjo el 9 de febrero de 1995, bombardeando plomo con iones de Cinc.

Fuente: Forum Nucléaire Suisse, 3 marzo 2010

Socios FORO NUCLEAR

AMAC - AMPHOS XXI - ANCI - APPLUS/NOVOTEC - AREVA NP ESPAÑA - AEC - BUREAU VERITAS - C.N. ALMARAZ - C.N. ASCÓ - C.N. COFRENTES - C.N. TRILLO I - C.N. VANDELLÓS II - CÁMARA OFICIAL DE COMERCIO, INDUSTRIA Y NAVEGACIÓN DE BARCELONA - CLUB ESPAÑOL DEL MEDIO AMBIENTE - COAPSA CONTROL - CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS DE ESPAÑA - DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ENERGÉTICA DE LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA - DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA, ENERGÉTICA Y DE LOS MATERIALES DE LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA - EMPRESARIOS AGRUPADOS - ENDESA - ENSA - ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS - ETS INGENIEROS DE CAMINOS DE MADRID - ETS INGENIEROS DE MINAS DE MADRID - ETS INGENIEROS INDUSTRIALES DE BARCELONA - ETS INGENIEROS INDUSTRIALES DE BILBAO - ETS INGENIEROS INDUSTRIALES DE MADRID - ETS INGENIEROS INDUSTRIALES DE VALENCIA - ETS INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA UNED - GAS NATURAL SDG - GENERAL ELECTRIC INTERNATIONAL - GHESA - GRUPO DOMINGUIS - HC ENERGÍA - IBERDROLA - INGENIERÍA IDOM INTERNACIONAL - INSTITUTO DE LA INGENIERÍA DE ESPAÑA - MINERA DE RÍO ALAGÓN - NUCLENOR - OFICEMEN - PROINSA - SEOPAN - SERCOBE - SIEMSA - TAMOIN POWER SERVICES - TECNATOM - TECNIBERIA - TÉCNICAS REUNIDAS - UNESA - UNESID - WESTINGHOUSE ELECTRIC SPAIN - WESTINGHOUSE TECHNOLOGY SERVICES