

Empresas nucleares españolas exhiben sus capacidades en China



Barroso, partidario de abrir un debate nuclear europeo sin tabúes



Inauguración del sincrotrón Alba, la mayor infraestructura científica de España

LA INDUSTRIA NUCLEAR ESPAÑOLA EXPONE EN PEKÍN

Las empresas nucleares españolas compiten en el mercado chino y han participado conjuntamente en un pabellón español agrupado coordinado por Foro de la Industria Nuclear Española en colaboración con el Instituto de Comercio Exterior.

ENSA, ENUSA, INABENSA, RINGO VÁLVULAS, TECNATOM y TÉCNICAS REUNIDAS han expuesto al mercado chino sus capacidades, las líneas de investigación más vanguardistas y los últimos avances tecnológicos. Su presencia en la Feria Nuclear de Pekín (NIC 2010) permite la expansión internacional y facilita vías de colaboración, así como la firma de convenios y contratos entre ambos países.

Actualmente estamos asistiendo al renacimiento nuclear en el mundo, con la llegada cada vez mayor de países que quieren acceder a esta tecnología. Las empresas españolas contribuyen al mercado de exportación y se preparan para una mayor participación en este renacimiento nuclear. El sector nuclear español está preparado para la necesaria construcción de nuevos reactores en el mundo, y Asia es un mercado potencial donde las empresas españolas aportan calidad y competitividad.

China dispone de 11 reactores nucleares en funcionamiento. 21 más se encuentran en construcción y el número de centrales va a seguir en aumento porque existe un ambicioso plan nuclear para resolver la creciente demanda eléctrica y frenar la dependencia del carbón.

Fuente: Foro Nuclear, marzo 2010

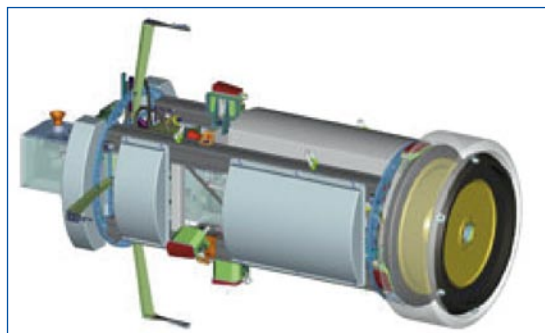


NUEVO EQUIPO DE INSPECCIÓN DESARROLLADO POR TECNATOM

Tecnomat ha desarrollado un equipo para la inspección por gammagrafía de las soldaduras entre las toberas de las vasijas y la tubería exterior. El equipo inspeccionará las dos soldaduras que hay en cada penetración: la que une la tobera con el casquillo de transición (*safe-end*), entre materiales distintos, y la que une el casquillo con la tubería exterior.

El equipo, denominado Tenis-G (Tecnomat Nozzle Inspection System – Gammagraphy) ha sido desarrollado por Tecnomat para la empresa china de inspección CITEC, en la que participa la empresa española, y ha sido empleado satisfactoriamente en la central de Ling Ao-II. El equipo opera sumergido en agua hasta 20 metros de profundidad y se maneja remotamente desde la planta de recarga a través de la consola de control. Está diseñado para la máxima protección radiológica del personal y de los equipos gammagráficos, minimizando los tiempos de exposición mediante el uso de una fuente de iridio-192 de alta actividad y dispositivos de evacuación local de agua para reducir la atenuación de los rayos gamma en la zona a inspeccionar.

Fuente: Agora, boletín digital de Tecnomat, febrero 2010.



Equipo de inspección TENIS-G

BARROSO FAVORECE UN DEBATE NUCLEAR SIN PREJUICIOS EN EUROPA

En su discurso ante la Conferencia Internacional sobre el Acceso a la Energía Nuclear, celebrada en París el 8 y 9 de marzo de 2010, el Presidente de la Comisión Europea, José Manuel Barroso, ha señalado la necesidad de que se abra en Europa un debate amplio y sin prejuicios sobre el papel que la energía nuclear debe desempeñar en Europa, haciendo notar en todo caso que cada país debe decidir libremente la composición de su cesta energética.

Barroso señaló que la presente lucha contra el cambio climático necesita la sustitución de las energías fósiles por otras no emisoras de gases de efecto invernadero. Las energías renovables han de desempeñar un papel importante para este fin, pero las nucleares pueden completar ventajosamente el abanico de posibilidades. La nuclear, que está entre las menos caras de las energías limpias y que puede con ello constituir un activo para la competitividad de la industria europea, produce hoy en Europa dos tercios de la electricidad sin emisión de CO₂.

La energía nuclear produce en la UE un tercio de la energía eléctrica consumida y dos tercios de la electricidad limpia

Europa, comentó Barroso, fue pionera en el uso de la energía nuclear desde los orígenes de la construcción europea y hoy 15 de los 27 estados miembros utilizan esta energía, con 146 reactores que atienden un tercio de la demanda eléctrica.

Es política prioritaria europea, según Barroso, establecer en colaboración con el Organismo Internacional de Energía Atómica los marcos jurídicos que garanticen la seguridad y la no proliferación de las actividades nucleares. La Unión Europea ha establecido recientemente la directiva vinculante sobre seguridad nuclear, que desearía que fuera adoptada por otros países.



José Manuel Barroso

Antes de acabar 2010, anunció Barroso, la Unión Europea introducirá una iniciativa legislativa sobre el tratamiento de los residuos radiactivos, favoreciendo con ello la confianza del público en este aspecto.

“La utilización responsable de la energía nuclear” – concluyó – “se considera al nivel más alto una cuestión política de primerísima importancia”.

Fuente: Discurso del Presidente Barroso, 8 marzo 2010

EL GRUPO DOMINGUIS CONTINÚA SU ACTIVIDAD INTERNACIONAL

La empresa Lainsa France, perteneciente al grupo valenciano Dominguis, prestará servicios de limpieza química de generadores de vapor de centrales nucleares de Electricité de France (EDF). Lainsa France, en asociación con la francesa Comex Nucléaire SAS, ha obtenido el contrato de EDF, por valor de 15 millones de euros, que comienza con la homologación y una fase de ejecución en una central nuclear. El contrato tiene una duración de tres años.

La limpieza química de los generadores de vapor tiene por objeto eliminar la magnetita que se acumula en los haces de tubos, especialmente en las placas separadoras de los tubos, restableciendo las condiciones de servicio para un rendimiento óptimo. En el trabajo participará la empresa Solarca, líder europeo en limpiezas industriales, participada por Dominguis desde 2006.

El contrato supone un paso importante para la consolidación del grupo Dominguis en el mercado nuclear francés.

Fuente: Grupo Dominguis, marzo 2010

ENÉRGICO ALEGATO DE SARKOZY A FAVOR DE LA ENERGÍA NUCLEAR

El Presidente Sarkozy, dirigiéndose a la Conferencia Internacional sobre el Acceso a la Energía Nuclear, destacó el papel que ésta debería desempeñar para satisfacer las necesidades de energía eléctrica en todo el mundo, contribuyendo decisivamente a la lucha contra el cambio climático. Calificó de “pasada de fecha” la oposición “casi teológica” entre energía nuclear y energías renovables y afirmó que ninguna de ellas puede por sí sola remediar el cambio climático: ambas son necesarias.

Sarkozy instó a los países en vías de desarrollo a adoptar la energía nuclear, para lo que, afirmó, los países desarrollados están dispuestos a ayudar para crear las condiciones necesarias de infraestructura, legislación y formación de técnicos.

Destacó después la necesidad de que las instituciones financieras y los bancos de inversiones se comprometan a financiar programas de energía nuclear. De otro modo, los países que por su economía no puedan abordar inversiones de este volumen a largo plazo tendrán que acudir a otros tipos de energía más caros y más contaminantes. De la misma manera abogó por que la energía nuclear sea considerada como Mecanismo de Desarrollo Limpio y se utilicen los créditos establecidos para limitar las emisiones de CO₂ para financiar todos los tipos de energía que no emitan gases de efecto invernadero.

Fuente: NucNet News in Brief, 8 marzo 2010

PROGRESO DE LAS NUEVAS CENTRALES AMERICANAS

• La Autoridad Municipal de Electricidad de Georgia (MEAG), propietaria del 22,7% de las dos unidades en operación de la central de **Vogtle**, en Georgia, ha anunciado sus planes financieros para mantener el mismo porcentaje en la propiedad de las dos nuevas unidades proyectadas para esta central. Del aval concedido por el DOE por importe de 8.300 millones de dólares para los créditos que se obtengan para esta central corresponden a MEAG 1.800 millones.



Central nuclear de Vogtle (Georgia, EEUU)

La central tendrá dos unidades AP-1000 de Westinghouse, con una potencia total de 2.234 MW, y el coste estimado es de unos 14.000 millones de dólares, incluidos los costes financieros. El esfuerzo financiero que corresponde a MEAG asciende a unos 3.180 millones. MEAG ha anunciado que obtendrá 2.480 millones mediante la emisión de bonos bajo el nuevo programa "Build America" del Tesoro, disponibles para empresas públicas estatales o locales. Estos bonos gozan de una exención del 35% de los intereses. MEAG emitirá también 54 millones en bonos exentos de impuestos. Los propietarios de Vogtle tienen asegurada la recuperación de la inversión, al ser Georgia un estado regulado y haberse aprobado la inversión por el regulador.

Mientras tanto, ya se han establecido los contratos principales con Westinghouse y el grupo Shaw y han comenzado las obras preliminares en el emplazamiento. En todo caso, la actividad principal en Vogtle está condicionada a la aprobación de la licencia combinada de construcción y operación por la Comisión Reguladora Nuclear (NRC), que se espera para 2011. Se espera que las unidades entren en servicio en 2016 y 2017, respectivamente.

Fuentes: Nucnet News-in-Brief, 16 febrero 2010 y World Nuclear News, 17 febrero y 1 marzo 2010

• La empresa estatal americana Tennessee Valley Authority (TVA) es titular de una so-

licitud de autorización combinada de construcción y operación (COL), presentada en octubre de 2007, para las unidades de **Bellefonte** 3 y 4, en Alabama, dos AP-1000 de Westinghouse, que está siendo estudiada por la NRC junto con el resto de solicitudes.

Por otra parte, TVA ha logrado que su autorización de construcción de las dos unidades de Bellefonte 1 y 2 en el mismo emplazamiento (dos unidades de Babcock-Wilcox de 1.256 MW), sea renovada por la Comisión Reguladora Nuclear (NRC) mientras decide si va a reanudar la construcción. La autorización inicial de construcción para estas dos unidades data de 1974, pero las obras fueron interrumpidas en 1988, cuando la primera unidad estaba casi terminada y la segunda había llegado a la mitad de la construcción. En 2008 TVA solicitó la prórroga pero la NRC declaró la autorización "cancelada" por considerar que los equipos y la documentación no habían sido mantenidos al día. Durante los dos últimos años TVA ha logrado actualizar la documentación y poner al día los equipos, con lo que la NRC ha cambiado su calificación a "diferida". Esto permite que TVA pueda reanudar las obras antes de 2011 y 2014, respectivamente, para las dos unidades.

TVA decidirá en breve, a la vista de la situación económica actual, si continuar la construcción de las unidades 1 y 2, construir una o las dos unidades 3 y 4, o no actuar por el momento.

Fuentes: Nuclear News Flashes, 14 enero 2010 y Nuclear Energy Overview, 15-21 enero 2010

• Se ha llegado a un acuerdo sobre la propiedad de las nuevas unidades nuclea-

res proyectadas para la central de **South Texas** (unidades 3 y 4). El contencioso sobre la participación que los propietarios de las dos primeras unidades tendrían en las nuevas se ha resuelto con la reducción de la participación de CPS Energy, de la ciudad de San Antonio, desde el 50% al 7,6%, valor atribuido a las inversiones realizadas hasta la fecha. El 92,4% restante quedará en manos de Nuclear Innovation North America (NINA), participada por NRG Energy y Toshiba, que han anunciado su interés en encontrar nuevos socios. En todo caso, cualquier decisión está sujeta a la concesión por el DOE del aval solicitado, para el cual el proyecto está situado en la lista corta de centrales hecha pública a finales de 2009 y que estaba encabezada por la central de Vogtle, cuyo aval ya ha sido concedido.



Central nuclear de South Texas (EEUU)

El proyecto, con un importe estimado de 10.000 millones de dólares, constará de dos reactores de agua en ebullición ABWR de 1.350 MW, con tecnología de Toshiba y General Electric. La entrada en servicio está prevista para 2016 y 2017, respectivamente.

Fuentes: Reuters, 17 febrero 2010; Nucnet News-in-Brief, 18 febrero 2010 y Nuclear News Flashes, 1 marzo 2010

TAIWÁN PROYECTA AUMENTAR SU CAPACIDAD NUCLEAR

La eléctrica taiwanesa Taipower prevé disponer en 2025 de tres nuevas unidades nucleares, las dos en construcción en Lungmen y una más.

Las dos unidades de Lungmen, con 1.300 MW cada una, cuya construcción ha estado sometida a vaivenes causados por cambios políticos, funcionarán en 2011 y 2012 según los planes actuales. La decisión de construir nuevas centrales está en manos del Gobierno, pero la empresa sostiene que se necesita una nueva unidad nuclear para limitar las emisiones de CO₂ en 2025 a los niveles de 2000.

En la misma línea, Taipower está considerando ampliaciones de potencia en sus tres centrales actuales, Chinshan, Kuosheng y Maanshan, con un total de 440 MW. Estas unidades tienen autorizaciones que expiran entre 2017 y 2025, aunque la empresa prevé la ampliación de las licencias en 20 años.

Fuente: World Nuclear News, 19 enero 2010

POSIBLE MODIFICACIÓN DEL CIERRE NUCLEAR ALEMÁN

Según ha declarado un portavoz de la Canciller alemana Ángela Merkel, representantes de la industria eléctrica nuclear y del nuevo Gobierno de coalición alemán negocian la prolongación de la vida operativa de las centrales nucleares alemanas establecida en la ley nuclear aprobada en el año 2000.

El Gobierno tiene la intención de elaborar un nuevo plan energético que incluya la prolongación de la vida operativa de las centrales. Aunque los ministros de Economía y de Medio Ambiente

El Gobierno alemán tiene la intención de establecer un nuevo plan energético que incluya la operación a largo plazo de sus reactores

coinciden en considerar la energía nuclear como de transición a un futuro dominado por las renovables, consideran también que la transición será larga y se necesitarán las nucleares. Fuentes gubernamentales indican que en la negociación con los explotadores se propondrá una prórroga de diez años para las centrales actuales, con una extensión posterior sujeta a la dedicación de parte de los beneficios obtenidos a un fondo de desarrollo de las energías renovables.

Los estudios realizados por dos institutos independientes para la Federación Alemana de Industria (BDI), revelan que la prolongación del funcionamiento de las centrales alemanas desde los 32 años actualmente previstos hasta los 60 años presentaría ventajas importantes para la economía alemana en general, para el coste de la electricidad para los consumidores y para la reducción de las emisiones de CO₂.

Existe la posibilidad a corto plazo de prolongar la vida de las centrales de Biblis-A, propiedad de RWE, y Neckarwestheim-1, propiedad de EnBW, que debían cerrar este año, transfiriendo a estas centrales la producción autorizada, pero no realizada, de la central de Stade, propiedad de E.ON, cerrada en noviembre de 2003, con una producción autorizada remanente de 4.758 GWh.

Fuentes: *Nucleonics Week*, 28 enero y 4 febrero 2010; *Noticias de prensa y Newsletter E-bulletin Forum Nucléaire Suisse*, 27 enero-2 febrero 2010

CRECE EL INTERÉS POR REACTORES PEQUEÑOS

El interés por reactores pequeños, de menos de 300 MW, ha estado vivo durante años y ha sido objeto de múltiples conferencias internacionales. Es claro que con esas potencias los costes por kW serán superiores a los de las grandes centrales que se construyen y explotan hoy, pero las ventajas que presentarán para múltiples aplicaciones justifican su utilización por muchos posibles usuarios. Entre ellas pueden citarse:

- La utilización en emplazamientos con acceso a redes de capacidad moderada, como puede ser en países pequeños que comienzan su andadura nuclear, o en el caso de sustituir pequeñas unidades de carbón.
- La posibilidad de construirlos en fábricas y transportarlos terminados a sus emplazamientos.
- El uso de núcleos que puedan funcionar sin recargas durante muchos años, abriendo la posibilidad de enviar los reactores a las fábricas para las recargas.
- La fragmentación de las inversiones, que posibilitan por una parte financiaciones más fáciles, y por otra el acceso de propietarios pequeños sin necesidad de asociarse con grandes consorcios.

En la actualidad hay más de media docena de diseños prometedores:

- El mPower de Babcock-Wilcox, de 125 MW, modelo de agua ligera con diseño integrado. Se ha formado un consorcio por Tennessee Valley Authority (TVA), First Energy Corp y Oglethorpe con Babcock, con posible puesta en revisión hacia 2020. El consorcio piensa solicitar su certificación en tres años.
- El EM2 de General Atomic, de 240 MW, reactor rápido refrigerado por helio calentado hasta 850°C y capaz de operar sin recargar durante 30 años. Utilizará combustibles irradiados de los reactores actuales con un núcleo de uranio ligeramente enriquecido.
- El HPM de Hyperion Power Generation, en módulos de 25 MW, fabricado y cargado en fábrica y montado fácilmente en obra para funcionamiento durante 7-10 años. La primera versión sería un reactor rápido de nitruro de uranio refrigerado por plomo-bismuto.
- El PRISM de General Electric-Hitachi, de 311 MW, refrigerado por sodio.
- El IRIS, de Westinghouse, de 335 MW, de agua ligera.
- El PBMR, de combustible de microesferas y refrigeración por gas, en módulos de 125 MW, desarrollado en Sudáfrica partiendo de tecnología alemana, y actualmente en suspenso.
- El CAREM argentino, que comenzará su construcción en septiembre.
- El 4S de Toshiba, de 10 MW, refrigerado por sodio, diseñado para funcionar 30 años sin recargas.

En Estados Unidos existe interés por estos desarrollos, como ha quedado patente en el forum convocado a finales de febrero por el Departamento de Energía (DOE) y el Instituto de Energía Nuclear (NEI). El DOE podría ayudar mediante un programa de participación en costes, para lo que ha solicitado 30 millones de dólares en el presupuesto. Inicialmente considera el tipo de agua ligera como prioritario y se propone elegir uno o dos modelos. No parece haber problema con que alguno de estos proyectos se beneficie de avales como los destinados a los reactores grandes. Por su parte la Comisión Reguladora Nuclear (NRC) invita solicitudes para la certificación del diseño, las autorizaciones de emplazamiento y las combinadas de construcción y operación y establece normas para ello, pero hace notar que su esfuerzo principal en los próximos años se dedicará a las solicitudes pendientes para centrales grandes.

Fuentes: *Forum Nucléaire Suisse, Bulletin 9*, septiembre 2009; *Nucleonics Week*, 26 noviembre 2009 y 25 febrero 2010; *Nuclear Energy Overview*, 25 septiembre-1 octubre; 13-15 noviembre 2009, 20 noviembre-3 diciembre 2009, 25 febrero 2010 y *Nuclear News Flash* 18 y 20 noviembre, 22 febrero y 2 marzo 2010

KEPCO PARTICIPARÁ EN LA EXPLOTACIÓN DE LA MAYOR MINA DE URANIO DE NÍGER

La eléctrica coreana Korea Electric Power Corporation (Kepeco) participará en la explotación de la mina de uranio de Imouraren, en Níger, tras un acuerdo con Areva, propietario mayoritario de Imouraren S.A, entidad explotadora, con un 66,65%. El resto está en manos del estado de Níger.

El acuerdo confiere indirectamente a Kepeco un 10% de la sociedad explotadora y el derecho a destinar ese porcentaje de la producción para las centrales coreanas, pero no para la exportación.

La mina de Imouraren, que producirá 5.000 toneladas anuales, debe entrar en operación en 2013 y funcionar durante 35 años.

Por otra parte, Kepeco ha anunciado que adquirirá, a través de su filial Korea Hydro Nuclear Power, un 2,5% de la fábrica de enriquecimiento por centrifugación Georges Besse II, que comenzará a funcionar próximamente en Francia, operada por una filial de Areva.

Fuentes: Nucnet, 11 diciembre 2009 y World Nuclear News, 11 diciembre 2009

La mayor mina de uranio de Níger producirá 5.000 toneladas al año a partir de 2013



Mina de uranio de Imouraren

ACUERDOS ENTRE AREVA Y EDF PARA EL CICLO DEL COMBUSTIBLE NUCLEAR

Areva y Electricité de France (EDF), empresas de titularidad estatal, han llegado a un acuerdo a largo plazo sobre los suministros de bienes y servicios en el ciclo de los combustibles nucleares para las centrales francesas.

Nueva alianza empresarial en Francia para optimizar el suministro del combustible nuclear en sus centrales

Una vez superadas las diferencias entre estas empresas sobre los contratos de reproceso del combustible gastado, EDF incrementará sus envíos de elementos combustibles usados a la planta de reproceso de Areva en La Hague desde 850 toneladas hasta 1050 cada año, y Areva fabricará en su fábrica Melox 120 toneladas de combustibles MOX con destino a las centrales de EDF.



Piscina de combustible gastado, La Hague

Este acuerdo, de importe no revelado, contribuirá a mantener en operación hasta 2040 las dos instalaciones. La Hague tiene una capacidad de 1.700 toneladas de combustible al año, por lo que Areva mantiene contactos con nuevos clientes internacionales no identificados para completar la carga de trabajo en la instalación.

Por otra parte, Areva y EDF tienen contratos en vigor por el suministro de servicios de conversión de concentrados de uranio a UF_6 . La conversión, por importe de varios cientos de millones de euros, es efectuada en la planta Comurhex de Areva, y a partir de 2012 en la nueva planta llamada Comurhex II. En cuanto al enriquecimiento, las empresas negocian las condiciones para el futuro suministro, especialmente en relación con el periodo hasta la entrada en servicio de la nueva planta de enriquecimiento por centrifugación Georges Besse-II, de Areva, prevista para 2012, que ha de sustituir a la de difusión gaseosa de Eurodif, también situada en Tricastin.

Fuentes: Nuclear News Flashes, 27 enero 2010 y World Nuclear News, 8 febrero 2010

URANIO EMPOBRECIDO ENVIADO A UTAH PARA DISPOSICIÓN FINAL

Después de un acuerdo entre el Departamento de Energía estadounidense (DOE) y el Gobernador de Utah, 14.000 toneladas de uranio empobrecido en forma de hexafluoruro serán trasladadas a Utah por ferrocarril desde la instalación del DOE en Savannah River, Carolina del Sur. Este material es el subproducto empobrecido del proceso de enriquecimiento del uranio en instalaciones militares. El primer envío, de 3.500 toneladas, llegó en diciembre a la instalación que posee la empresa EnergySolutions en Clive, Utah. Se prevé colocar el material dentro de sus contenedores herméticos, en el parque de disposición de residuos de baja actividad de EnergySolutions, donde hay ya 49.000 toneladas de uranio empobrecido.

La operación ha encontrado una fuerte oposición en Utah, donde se teme que el uranio empobrecido, que en realidad es un material reciclable aunque ligeramente radiactivo de clase A, que es el que tiene el menor riesgo, sea reclasificado, después de ensayos más minuciosos como residuo de mayor calificación, y que Utah se encuentre en la posición de ser el único estado con esta clase de material dentro de sus fronteras. El DOE sostiene, sin embargo, que sus contenedores de hexafluoruro son perfectamente seguros y que el enterramiento es un procedimiento sin riesgos.

En todo caso, la Comisión Reguladora Nuclear (NRC) está de acuerdo en que el material no se entierre hasta que EnergySolutions ponga en práctica medidas de seguridad más estrictas, como aumentar el espesor de la cubierta de tierra y la instalación de detectores de radón.

Fuentes: Deseret News, 22 diciembre 2009 y 12 enero 2010 y Salt Lake Tribune, 4 enero 2010

PRODUCCIÓN DE FLÚOR A PARTIR DE URANIO EMPOBRECIDO

La empresa International Isotopes ha solicitado a la Comisión Reguladora Nuclear de EEUU (NRC) una autorización para la construcción de una fábrica de tratamiento de hexafluoruro de uranio empobrecido para producir fluoruros de diversos materiales, con usos en industrias avanzadas.

El hexafluoruro de uranio, UF_6 , se produce por conversión de los concentrados de uranio. Es un gas que se emplea para enriquecer el uranio en su isótopo U-235 por los métodos de difusión gaseosa o centrifugación. El producto de las instalaciones de enriquecimiento es el UF_6 enriquecido, materia prima para producir óxido de uranio enriquecido, que es el combustible de las centrales nucleares. El subproducto es una gran cantidad de UF_6 empobrecido (más del 90% del uranio inicial), que se almacena sin utilidad inmediata, aunque por su gran contenido energético tiene una gran importancia potencial para su utilización en reactores avanzados, o incluso para su re-enriquecimiento si el mercado del uranio lo aconsejara.

International Isotopes ha patentado un proceso para extraer el flúor en forma de fluoruros gaseosos de elementos de alto valor, como el tetrafluoruro de germanio, el trifluoruro de boro o el tetrafluoruro de silicio, con aplicaciones en la industria de componentes microelectrónicos. El uranio, en forma de tetrafluoruro, se transforma en un compuesto estable apto para su almacenamiento o para su utilización como combustible de óxidos mezclados.

Se prevé que la autorización de la NRC se conceda dentro de los 18-24 meses. La empresa proyecta construir la fábrica en Hobbs (Nuevo México), iniciando los trabajos previos en 2010 y poniendo en servicio la instalación a finales de 2012. Espera unas ventas de unos 30 millones de dólares anuales.

Fuentes: *World Nuclear News*, 4 enero 2010; *Nuclear Energy Overview*, 1-7 enero 2010 y *Forum Nucléaire Suisse*, 6 enero 2010



Planta francesa de enriquecimiento de uranio

IMPORTANTE COMPRA DE LA CANADIENSE URANIUM ONE EN KAZAJSTÁN

La multinacional Uranium One, con base en Canadá y actividades de exploración de yacimientos de uranio, minería y producción de concentrados en Canadá, Estados Unidos, Australia, Sudáfrica y Kazajstán, ha cerrado un importante acuerdo con la rusa Atomredmetzoloto (ARMZ) para su participación en la gran mina de uranio que esta entidad explota en Karatau (Kazajstán). ARMZ es propiedad de la corporación estatal Rosatom.

Según los términos de este acuerdo, que será efectivo cuando quede registrado en el Departamento de Justicia de la Región Sur de Kazajstán, Uranium One adquiere el 50% de la mina de Karatau a cambio de ceder a ARMZ un 19,9% de la propiedad de Uranium One y determinadas compensaciones financieras. Además las empresas han acordado varias operaciones de suministro de uranio y de adquisición de intereses en las compañías en caso de venta futura.

Se espera que la participación de Uranium One se traduzca en una producción de 2,3 millones de libras de U_3O_8 en 2010, con un coste en metálico de unos 14 dólares por libra vendida. ARMZ se compromete asimismo a facilitar el acceso de Uranium One a los servicios rusos de conversión y enriquecimiento, lo que representa una ventaja logística para las ventas de uranio enriquecido, especialmente en el caso de clientes europeos y asiáticos.

Fuentes: *Nucnet News in Brief*, 11 diciembre 2009 y *Nuclear News Flash*, 15 diciembre 2009

La compañía canadiense Uranium One participa en la **gran mina de uranio en Karatau, Kazajstán**

EXELON ENERGY ENVIARÁ RESIDUOS DE BAJA ACTIVIDAD ENTRE CENTRALES

Exelon Energy ha solicitado de la Comisión Reguladora Nuclear (NRC) de Estados Unidos una modificación de la autorización de explotación de su central de Peach Bottom, en el condado de Montgomery en Pennsylvania, para que pueda recibir en su instalación de almacenamiento residuos radiactivos de baja actividad procedentes de la central de Limerick, en el condado de York. Estos residuos consisten en ropa, herramientas, partes de equipo, material de laboratorio, guantes y otros elementos contaminados durante la explotación.

Hasta ahora Limerick había enviado sus residuos de baja actividad al repositorio de Barnwell, en Carolina del Sur, que atendía a varios estados del Sureste americano, pero esta instalación desde 2008 restringe sus servicios a tres estados.

La instalación de Limerick está casi llena pero la de Peach Bottom tiene disponible 98% de su capacidad. Se trata de una estructura de bloques de cemento de gran seguridad. Si la NRC otorga la enmienda solicitada, Exelon expedirá cada año un par de camiones de residuos de Limerick a Peach Bottom. El transporte, que está regulado por la NRC y por el Departamento Federal de Transporte, se llevará a cabo en contenedores especiales de gran integridad.

Exelon está considerando otros envíos entre centrales de su propiedad. Las empresas confían en que se construya un nuevo centro regional de disposición de residuos de baja actividad, posiblemente en Texas.

Fuente: *Lancaster Online*, 27 enero 2010

NUEVOS ACELERADORES DE PARTÍCULAS ELEMENTALES. EL ESPAÑOL ALBA

La radiación generada por un sincrotrón se crea por medio de imanes que curvan un haz de electrones en un espacio circular de longitud variable según el diseño. La luz producida puede variar desde los rayos X de velocidad elevada, de 10 o más kiloelectrovoltios hasta frecuencias del infrarrojo. Los haces de salida se producen en puntos determinados del haz principal para utilizarse en experimentos espectroscópicos y de difracción en campos de física de la materia condensada, biología estructural u obtención de imágenes médicas.

Actualmente hay más de 60 instalaciones en el mundo dotadas de este medio de irradiación. Este número crece rápidamente. El año pasado han comenzado a funcionar en Stanford, California, la Fuente de Luz Coherente Linac y el Petra-3, Ace-

lerador Positrón-Electrón en Hamburgo, Alemania. En un futuro próximo hay 12 en construcción (véase gráfico).

Los últimos sincrotrones mejoran los más antiguos empleando haces de fotones de intensidades varios órdenes de magnitud más elevadas y capaces de dar pulsos de

Inaugurado recientemente en España un acelerador de electrones capaz de observar estructuras moleculares como si fuera un grandioso microscopio

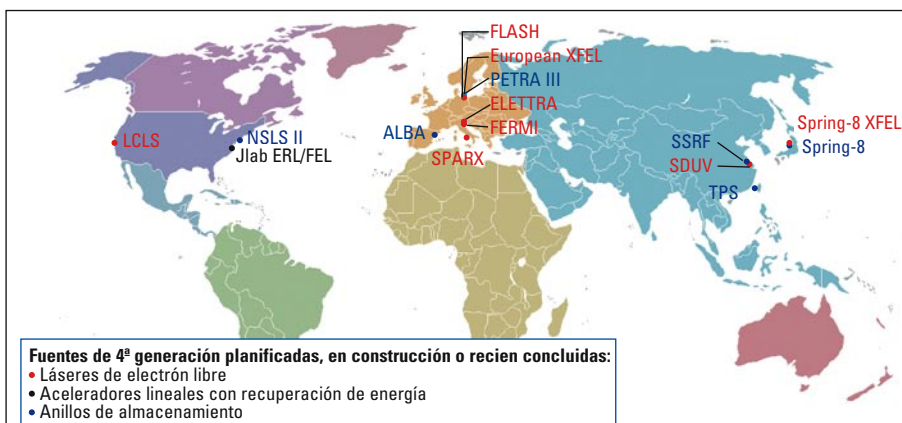
duración mucho más corta. Algunos de los más recientes, designados como anillos de ultra almacenamiento, emplean la tecnología existente con mejoras de fun-

cionamiento. Otros emplean métodos basados en los aceleradores lineales: láseres de electrones libres (FEL) y aceleradores lineales que funcionan con recuperación de energía (ERL). Mediante pulsos de gran precisión los investigadores pueden obtener películas continuas de procesos, por ejemplo, de fotosíntesis en una hoja o de la forma de actuación de un catalizador en la más importante fase activa.

Entre los nuevos aceleradores figura el sincrotrón Alba, inaugurado el pasado 22 de marzo en Cerdanyola del Vallés, cerca de la Universidad Autónoma de Barcelona. Se trata de un sincrotrón de radiación de tercera generación y consta de un acelerador lineal de 100 millones de electronvoltios y un anillo de almacenamiento de 268,8 metros. Durante el año 2010 se concluirán las instalaciones y comenzará el funcionamiento de 7 de las 30 líneas previstas en 2011. Alba ha costado unos 200 millones de euros y su mantenimiento importará 15 millones al año. Sus principales aplicaciones son el análisis químico, los nuevos materiales y sensores y el almacenamiento digital, estructura de compuestos orgánicos y otras en la industria y la investigación.

Un proyecto posterior se denominará Spiral-2, al que han dado su aprobación inicial muchas de las instituciones mundiales.

Fuentes: *Nature*, nº 459, julio 2009; CERN Courier y prensa nacional



LA FORMACIÓN DEL SISTEMA SOLAR

La formación de los primeros sólidos del sistema solar está muy discutida. La relación entre el radisótopo 26 del aluminio y el ²⁷Al estable se ha utilizado como cronómetro para datar eventos acaecidos en los primeros tiempos del sistema solar, pero su fiabilidad se basa en la aceptación de que la distribución del aluminio-26 era tan homogénea en las rocas terrestres primitivas como en los meteoritos más antiguos; que contienen homogéneamente el magnesio-26 producido por la desintegración beta del aluminio-26, con período de semidesintegración de 0,73 millones de años.

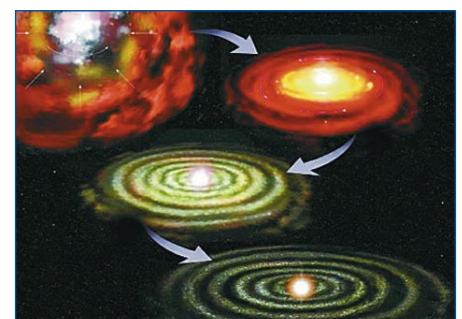
Por todo ello, actualmente ya no queda nada del aluminio-26 original, ni tampoco se sabe cuál fue la fuente del actual, aunque se supone que procede de una supernova próxima al sistema solar actual o del Sol mismo en sus inicios. La diferencia entre ambos modelos podría suponer una heterogeneidad en la fuente.

Investigadores franceses han utilizado la espectrometría de masas de iones semejantes para medir las composiciones isotópicas del

magnesio y de las relaciones magnesio/aluminio en pequeñas inclusiones en los condritos (compuestos de los meteoritos más antiguos) presentes en las fases cristalográficas más importantes (olivino, piroxeno con algo de calcio y vidrio). Esto ha servido para determinar la relación entre

el aluminio-26 y el aluminio-27 en el tiempo de cristalización de las inclusiones a partir de los diagramas isócronos de transformaciones de los condritos. Los resultados muestran que la relación aluminio-26 / aluminio-27 era homogénea en el primitivo sistema solar.

Fuente: *Science*, vol. 325, agosto 2009



Formación del Sistema Solar

APORTACIONES ESPAÑOLAS A INVESTIGACIONES NUCLEARES EUROPEAS

- Producción de neutrones por espalación

La ciudad sueca de Lund fue designada en 2009 como sede de la Fuente Europea de Espalación (ESS), que se convertirá en un importante centro de una actividad investigadora como ésta, habitual en los países escandinavos, en los que hay 122 usuarios en Suecia, 111 en Dinamarca y 40 en Noruega.

Lund, situada al sudoeste de Suecia, tiene una universidad desde el Siglo XVII, segunda del país, y está dando los primeros pasos para consolidar este proyecto. El coste inicial previsto es de 1.380 millones de euros y sus costes anuales de funcionamiento de 900 millones de euros. Una vez concluida su vida útil el coste de desmantelamiento será de unos 170 millones de euros.

El presupuesto sueco para 2010 es de 30 millones de euros para la fase de preconstrucción, donde se incluirán los últimos avances en aceleradores y se efectuará una evaluación económica precisa. Los plazos contemplan el inicio de las obras en 2010, la producción de los primeros neutrones en 2017 y la operación continuada en 2020.

España, que compitió con Suecia para obtener la designación, dispondrá en Bilbao de una subsección con un centro tecnológico, un laboratorio de pruebas y una estación de acceso remoto para el seguimiento de los experimentos.

Hasta ahora solamente Estados Unidos, Japón y el Reino Unido disponen de fuentes de neutrones por espalación. Este año comenzará además la construcción en China de otra fuente de espalación, en Dongguan, provincia de Guangdong, con una potencia de 100 kW.

- Contribución al ITER

Iberdrola Ingeniería y Construcción se ha adjudicado un contrato de 0,5 millones de euros del Reactor Experimental Internacional Termonuclear (ITER) por trabajos de ingeniería, después de un concurso de la agencia que gestiona los fondos europeos. Desde el punto de vista técnico, diseñará los sistemas de tratamiento de residuos, de control radiológico y de impacto

ambiental, así como de los sistemas de extracción de tritio.

El contrato tiene una duración de un año, ampliable a cuatro. De hecho, Iberdrola lleva tres años de colaboración con ITER en proyectos de ingeniería, tanto mecánica como eléctrica.

Fuente: DYNA, febrero 2010



Esquema del ITER para 2018

EXPOSICIÓN DE PERSONAL PROFESIONALMENTE EXPUESTO EN FRANCIA

Se han dado a conocer en noviembre-diciembre de 2009 los datos de exposición a las radiaciones ionizantes en Francia correspondientes al año de 2008. Las 305.529 personas que forman el colectivo de diferentes actividades civiles (industria, investigación, medicina) y del Ministerio de Defensa, detallados en 2008 por el Instituto de Protección Radiactiva y de Seguridad Nuclear (IRSN), componen un 4,3% más que en 2007, y han recibido una dosis colectiva menor, un 7,8%.

Globalmente, la dosis individual externa en 2008 del total es casi estable, 0,17 milisievert (mSv) frente a 0,19 mSv en 2007. Solamente 13.041 personas, un 4,3%, recibieron una dosis individual superior a 1 mSv, valor del límite superior anual para el público. En total, 1.771 personas (0,6%) recibieron una dosis superior a 6 mSv, cifra semejante al año anterior. El número de personas que ha recibido una dosis superior a la reglamentada de 20 mSv ha sido menor que en 2008. En 2008 fue de 16 casos, en 2007 de 22, en 2006 de 26 y en 2005 de 40.

Entre los sectores de mayor actividad, el sector médico y veterinario sigue siendo el de más peso, un 60%, representando un 15% de la dosis colectiva total, pero también el 50% de los casos que han sobrepasado el límite reglamentario. Por otra parte, las personas de la industria nuclear y no nuclear constituyen un 35% del total, pero un 69% de la dosis colectiva total. Por lo que se refiere a la investigación, las dosis individuales son en promedio inferiores a 0,1 mSv.

El cálculo de dosis interna para los profesionales de medicina del trabajo representa un valor bajo. En 2008 de 20 casos sólo una vez la dosis máxima alcanzó un valor de 5,7 mSv.

Por vez primera, el IRSN ha presentado los datos de 20.275 personas de Air France y Air Calédonie International expuestas a la radiación cósmica, calculada a partir de los planes de vuelo conforme al sistema SIEVERT desarrollado por el IRSN. En 2008, el 85% de este personal había recibido una dosis eficaz anual superior a 1 mSv, con un valor máximo de 5,1 mSv y un valor medio de 2,2 mSv.

Fuente: Revue Générale Nudéaire, noviembre-diciembre 2009

Socios FORO NUCLEAR

AMAC - AMPHOS XXI - ANCI - APPLUS/NOVOTEC - AREVA NP ESPAÑA - AEC - 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 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 - WESTINGHOUSE ELECTRIC SPAIN - WESTINGHOUSE TECHNOLOGY SERVICES