



▶ El proyecto de fusión ITER sigue contando con la importante participación de empresas españolas



▶ Emiratos Árabes Unidos comienza la construcción de Barakah 2



▶ El Grupo Enusa exporta a Europa más del 60% de su producción



EMPRESAS DEL SECTOR NUCLEAR ESPAÑOL MUESTRAN SUS CAPACIDADES AL MERCADO CHINO

Destacadas compañías de la industria nuclear española han participado en la *10th China International Exhibition on Nuclear Power Industry*, que se ha celebrado del 23 al 25 de mayo en la ciudad china de Shanghai.

Las empresas participantes han aprovechado su estancia en esta feria internacional para mantener reuniones de alto nivel con representantes de la industria nuclear china y mostrar sus capacidades, productos, servicios y alta tecnología al país que más centrales nucleares construye en la actualidad. Según datos del Organismo Internacional de Energía Atómica, China tiene 28 reactores en construcción y 18 unidades en operación.

La delegación española ha estado formada por representantes de Ensa, Enusa, Ringo Válvulas y Tecnatom, agrupadas en el *Spanish Nuclear Group for China* (SNGC), Técnicas Reunidas y Foro Nuclear. Todos ellos, al igual que en pasadas ediciones, han participado en este evento

“ La industria nuclear española competitiva, capacitada y experta, exporta tecnología, servicios y productos al mercado internacional ”

con un pabellón agrupado, que ha contado con el apoyo del Instituto de Comercio Exterior a través de la Oficina Comercial de España en Shanghai.

Junto a la industria nuclear española, competitiva y experta, que continúa activamente con su expansión internacional, han participado en esta exposición comercial empresas con interés en el sector, como la francesa, canadiense, estadounidense, británica o japonesa.

Fuentes: Foro Nuclear, mayo 2013 e IAEA-Pris, junio 2013



El pabellón español en Shanghai (© Foro Nuclear).

Sumario nuclear ▶

Sumario combustible ▶

Sumario isótopos ▶

- ▶ Las centrales nucleares son determinantes para la calidad del suministro eléctrico en Ontario
- ▶ La central belga Doel-3 vuelve a entrar en servicio
- ▶ Nuevo contrato del ITER para un consorcio español
- ▶ Comienza la construcción de la segunda unidad de Barakah, en los Emiratos
- ▶ La energía nuclear, competitiva a largo plazo en EE UU
- ▶ Lituania vuelve a considerar la construcción de la central de Visaginas
- ▶ Turquía podría acelerar sus planes nucleares
- ▶ Dominion vuelve al reactor ESBWR para North Anna
- ▶ El control extranjero sobre las centrales nucleares en EE UU debería revisarse
- ▶ Jornadas, becas, cursos y publicaciones



LAS CENTRALES NUCLEARES SON DETERMINANTES PARA LA CALIDAD DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO EN ONTARIO

La provincia canadiense de Ontario, fuertemente industrializada y representando al 40 % de la población total del país, ha reorganizado su industria de generación de energía eléctrica, con el resultado de una fuerte reducción de la contaminación atmosférica. Desde 2003 la capacidad nuclear ha crecido en 4.134 MW, mientras que la de las centrales de carbón ha disminuido en 4.368 MW. Las renovables han crecido en 2.560 MW y las centrales de gas en 5.671 MW. La energía eléctrica en Ontario es hoy libre de emisiones de CO₂ en un 85 %, con una participación de 58 % nuclear, hidráulica 26 %, eólica 2 % y gas 3 %.

Para ello ha sido muy importante la reincorporación de centrales nucleares que habían sido retiradas del servicio en los últimos años tras la reestructuración de la antigua entidad estatal Ontario Hydro. En la actualidad, los titulares de las centrales nucleares son Bruce Power, propiedad de un consorcio encabezado por la empresa minera Cameco, y Ontario Power Generation (OPG).

- OPG opera hoy seis unidades nucleares en Pickering, con 540 MW cada una, de agua pesada y uranio neutral de tipo CANDU. Otras dos unidades fueron retiradas de servicio de forma permanente. Además opera cuatro unidades del mismo tipo en Darlington, con 934 MW cada una. Estas últimas experimentarán un proceso gradual de mejoras que incluyen cambios de los tubos de presión y de calandria y otros componentes, tras lo cual la central funcionará durante 25 a 30 años adicionales. La empresa proyecta construir dos unidades más para las cuales dispone ya de autorización ambiental.
- Bruce Power, por su parte, dispone en Tiverton de ocho unidades de tipo CANDU de potencias comprendidas en-

tre 786 y 872 MW. Las cuatro primeras unidades estuvieron fuera de servicio durante varios años como resultado de la reestructuración de la empresa matriz Ontario Hydro. Tras diversos trabajos de mejora y cambio de componentes llevados a cabo desde 2003, las ocho unidades están hoy en funcionamiento.

Fuentes: Nucleonics Week, 18 abril 2013; World Nuclear News, 29 abril y 29 mayo 2013; IAEA-Pris, 2012; Nuclear News Flashes, 26 marzo 2013 y Ontario Power Generation, 14 marzo 2013



LA CENTRAL BELGA DOEL-3 VUELVE A ENTRAR EN SERVICIO

La tercera unidad de la central nuclear belga de Doel, con un reactor de agua a presión de 1.056 MW brutos, que estaba parada desde agosto de 2012 al detectarse defectos en su vasija de presión, ha entrado de nuevo en servicio después de que el organismo regulador, FANC, otorgase la necesaria autorización ([ver Flash de junio 2013](#)).

Las inspecciones, pruebas y estudios realizados en los meses pasados han concluido que los defectos laminares detectados, producidos por inclusiones de hidrógeno durante el proceso de fabricación de la vasija, están estabilizados desde entonces y no tienen implicaciones para la seguridad de la central.

La autorización de FANC se extiende también a la segunda unidad de la central belga de Tihange, con un reactor de tipo y potencia similares, en cuya vasija se habían encontrado defectos del mismo tipo. La puesta en servicio de esta unidad, prevista inicialmente para fechas inmediatas, ha sufrido un retraso por problemas menores, no relacionados con los defectos, y se espera en fechas próximas.

Fuente: NucNet, 4 junio 2013

- ▶ Las centrales nucleares son determinantes para la calidad del suministro eléctrico en Ontario
- ▶ La central belga Doel-3 vuelve a entrar en servicio
- ▶ Nuevo contrato del ITER para un consorcio español
- ▶ Comienza la construcción de la segunda unidad de Barakah, en los Emiratos
- ▶ La energía nuclear, competitiva a largo plazo en EE UU
- ▶ Lituania vuelve a considerar la construcción de la central de Visaginas
- ▶ Turquía podría acelerar sus planes nucleares
- ▶ Dominion vuelve al reactor ESBWR para North Anna
- ▶ El control extranjero sobre las centrales nucleares en EE UU debería revisarse
- ▶ Jornadas, becas, cursos y publicaciones



NUEVO CONTRATO DEL ITER PARA UN CONSORCIO ESPAÑOL

La Organización del Reactor Experimental Termonuclear Internacional (ITER-IO) otorgó el 10 de junio de 2013 un importante contrato a un consorcio español formado por la empresa de ingeniería Empresarios Agrupados Internacional, S.A. y la de servicios Instalaciones Inabensa, S.A., para el diseño, cualificación y suministro del Sistema de Control de Seguridad de ITER (SCS-N) para el reactor experimental de fusión ITER, en construcción en Cadarache (Francia).

El sistema contratado incluye el diseño del Sistema Central y de los Sistemas de Proceso con señales de Seguridad (CSS-N y PSS-N), junto con el suministro del Sistema Central (CSS-N). El SCS-N es uno de los tres componentes del sistema global de control del ITER y tiene como misión garantizar el control de la seguridad nuclear en todo el complejo del ITER. Los otros dos componentes son el sistema de control de enclavamiento para la protección de la inversión y el de control convencional para la operación.

El SCS-N está sujeto a la aprobación del organismo regulador nuclear francés (ASN) para comprobar que se cumplen los requisitos de seguridad establecidos para él, proporcionando los niveles adicionales de protección requeridos. Dentro de este contrato, también se contempla el diseño y suministro del sistema de control de acceso al Tokamak (TBAS, en sus siglas en inglés), sistema que garantiza la protección del personal.

Fuentes: ITER Newline, 11 junio 2013 y NucNet, 12 junio 2013 y Empresarios Agrupados, junio 2013



COMIENZA LA CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA UNIDAD DE BARAKAH, EN LOS EMIRATOS

La unidad 2 de la central de Barakah, en los Emiratos Árabes Unidos, está oficialmente en construcción, al haberse vertido el hormigón para la losa de la isla nuclear el 28 de mayo de 2013. La primera unidad está en construcción desde julio de 2012. El titular, Emirates Nuclear Energy Corporation (ENEC), asegura que la construcción de las dos unidades se ajusta a lo programado. Por otra parte, ya se ha presentado la solicitud de autorización de construcción para las unidades 3 y 4.

El suministro de la central fue contratado por ENEC a finales de 2009 a un consorcio coreano liderado por Korea Electric Power Company (Kepco). La central contará con cuatro unidades de tipo APR-1400 de 1.400 MW cada una y se prevé entre en servicio gradualmente de 2017 a 2020. El APR-1400 es una evolución coreana del sistema 80+ de Combustion Engineering, hoy Westinghouse. Los suministros estadounidenses para la central de Barakah están financiados por un crédito a la exportación del Banco de Exportación e Importación de Estados Unidos (Eximbank), por un importe de 2.000 millones de dólares, e incluyen componentes como las bombas primarias, instrumentación, servicios de ingeniería y adiestramiento.

Fuentes: Nucleonics Week, 13 septiembre 2012; World Nuclear News, 28 mayo 2013 y NucNet, 28 mayo 2013

▶ Las centrales nucleares son determinantes para la calidad del suministro eléctrico en Ontario

▶ La central belga Doel-3 vuelve a entrar en servicio

▶ Nuevo contrato del ITER para un consorcio español

▶ Comienza la construcción de la segunda unidad de Barakah, en los Emiratos

▶ La energía nuclear, competitiva a largo plazo en EE UU

▶ Lituania vuelve a considerar la construcción de la central de Visaginas

▶ Turquía podría acelerar sus planes nucleares

▶ Dominion vuelve al reactor ESBWR para North Anna

▶ El control extranjero sobre las centrales nucleares en EE UU debería revisarse

▶ Jornadas, becas, cursos y publicaciones



LA ENERGÍA NUCLEAR, COMPETITIVA A LARGO PLAZO EN EE UU

Las centrales nucleares estadounidenses alcanzaron en 2012 un factor de capacidad medio del 86,4 %, incluyendo cuatro unidades que no han funcionado durante el año (Crystal River, San Onofre 1 y 2, y Fort Calhoun) por varios motivos. El parque contribuye a la estabilidad de la red eléctrica y de los precios de la energía, a la diversidad de suministro de los combustibles y de tecnología, y al desarrollo estatal y local de zonas de los emplazamientos. Según ha manifestado Marvin Fertel, presidente del Instituto de Energía Nuclear estadounidense (NEI), la industria responde positivamente a los retos planteados por el accidente de Fukushima y aún esfuerzos para disponer de medios compartidos para necesidades en caso de emergencia.

Los cinco reactores en construcción en Georgia, Tennessee y Carolina del Sur estarán en funcionamiento al final del decenio y la industria ha comenzado el desarrollo de reactores medianos y pequeños. En opinión de Fertel, Estados Unidos experimentará un incremento de demanda al 28 % para 2040 y se necesitarán 400 nuevas centrales eléctricas para satisfacer la demanda en base y sustituir centrales que se cierran. Fertel considera que las centrales nucleares estarán presentes en este esfuerzo.

Por otra parte, la industria nuclear es consciente del reto que representan para su competitividad los bajos precios actuales del gas no convencional. Sin embargo, se estima que la producción de gas a estos precios no crecerá al ritmo actual a largo plazo, con la consiguiente subida de precios. Las centrales nucleares existentes, con funcionamiento hasta 60 años, e incluso hasta 80, requieren inversiones recurrentes modestas, lo que, unido a los bajos costes del combustible, las hace competitivas a largo plazo si los precios del gas se mantienen sobre 4 dólares por millón de Btu (\$/MBtu).

Ya tienen autorización para operar 60 años 73 de los 100 reactores que funcionan hoy y casi todos los demás la solicitarán en breve. Con los costes de inversión necesarios y las condiciones financieras previstas, estas centrales producirán electricidad entre

53 y 60 dólares por MWh, comparados con 54 \$/MWh para el gas a 5 \$/MBtu y 62 para el gas a 6 \$/MBtu. Los costes de la producción a base de carbón y de las centrales eólicas son más altos, además de tratarse de energías contaminantes y no gestionables, respectivamente.

Fuentes: *Nucleonics Week*, 28 febrero 2013 y *NucNet*, 15 febrero 2013



LITUANIA VUELVE A CONSIDERAR LA CONSTRUCCIÓN DE LA CENTRAL DE VISAGINAS

El Gobierno lituano ha estudiado de nuevo la posibilidad de construir una unidad nuclear de tipo avanzado de agua en ebullición (ABWR) de 1.350 MW, suministrado por Hitachi-General Electric.

El anterior Gobierno había firmado un acuerdo marco con Hitachi por el cual esta empresa japonesa entraría en un consorcio formado por el Gobierno lituano (38 %), Hitachi (20 %), Letonia (20 %) y Estonia (22 %). Cada parte dispondría de la producción proporcionalmente a su participación.

Este plan fue aplazado tras las elecciones lituanas ([ver Flash de diciembre 2012](#)) y se celebró un referéndum no vinculante cuyos resultados fueron ligeramente contrarios a la energía nuclear, si bien con una escasa participación ciudadana. En la consulta no se mencionaba específicamente la central de Visaginas.

El nuevo Gobierno, presidido por Algirdas Butkevicius, no es antinuclear, pero considera que el presupuesto de la central, de 5.000 millones de euros, es inasumible por Lituania y ha emprendido nuevas negociaciones con Hitachi-GE y con Letonia y Estonia para mejorar las condiciones, con el fin de contar con la energía nuclear, pero en condiciones más favorables. Se espera que se llegue a acuerdos razonables próximamente.

Fuentes: *Nucleonics Week*, 22 y 25 abril y 2 mayo 2013; *Nuclear News Flashes*, 22 abril, 8 y 29 mayo 2013; *NucNet*, 23 abril 2013 y *World Nuclear News*, 23 abril 2013

- ▶ Las centrales nucleares son determinantes para la calidad del suministro eléctrico en Ontario
- ▶ La central belga Doel-3 vuelve a entrar en servicio
- ▶ Nuevo contrato del ITER para un consorcio español
- ▶ Comienza la construcción de la segunda unidad de Barakah, en los Emiratos
- ▶ La energía nuclear, competitiva a largo plazo en EE UU
- ▶ Lituania vuelve a considerar la construcción de la central de Visaginas
- ▶ Turquía podría acelerar sus planes nucleares
- ▶ Dominion vuelve al reactor ESBWR para North Anna
- ▶ El control extranjero sobre las centrales nucleares en EE UU debería revisarse
- ▶ Jornadas, becas, cursos y publicaciones



TURQUÍA PODRÍA ACELERAR SUS PLANES NUCLEARES

Tras los primeros pasos firmes para la construcción de la central de Akkuyu (ver *Flash* de abril 2013), Turquía prepara los planes para construir cuatro unidades nucleares adicionales en Sinop, en la costa del Mar Negro. El Gobierno turco ha descartado, tras diversos contactos, las tecnologías ofrecidas por Canadá, Corea del Sur y China y ha elegido para los próximos pasos el reactor Atmeal, desarrollado por Areva y Mitsubishi.



Reactor Atmeal 1
(© World Nuclear News).

El 3 de mayo de 2013 el Primer Ministro de Turquía, Tayyip Erdogan, y el de Japón, Shinzo Abe, firmaron en Ankara un acuerdo encaminado a la construcción de cuatro unidades de tipo Atmeal, de agua a presión y tamaño intermedio (1.100 MW) con un coste estimado de unos 16.000 millones de euros.

Se prevé que los reactores sean construidos por un consorcio en el que participen Mitsubishi, la eléctrica francesa GDF-Suez, la japonesa Itochu y la empresa eléctrica Elektrik Uretim (EUAS), propiedad del Estado turco. Ahora empiezan negociaciones exclusivas entre las partes. No están decididas las participaciones de cada socio, aunque se espera que EUAS asuma, en solitario o con alguna empresa turca, el 49 % del total.

El plan debe resultar en la puesta en servicio de la central en los primeros años del decenio de 2020. Se trata del primer posible contrato para la construcción de un reactor de tipo



DOMINION VUELVE AL REACTOR ESBWR PARA NORTH ANNA

Atmea, desarrollado teniendo en cuenta las necesidades de países sin redes muy capaces y con infraestructuras incipientes.

Fuentes: NucNet, 6 mayo 2013 y World Nuclear News, 3 mayo 2013

La empresa eléctrica estadounidense Dominion ha elegido de nuevo el Reactor Económico Simplificado de Agua en Ebullición ESBWR de 1.470 MW, de General Electric-Hitachi, para la proyectada unidad 3 de su central de North Anna, en Virginia, en el caso de que decida finalmente construirla.

La empresa había elegido este reactor en 2005 y había solicitado a la Comisión Reguladora Nuclear (NRC) la autorización combinada de construcción y operación en noviembre de 2007. Sin embargo, Dominion, que negociaba paralelamente con GE-Hitachi, no llegó a ponerse de acuerdo en los términos comerciales y decidió cambiar la tecnología, eligiendo tras un proceso competitivo el APWR de Mitsubishi, y deteniendo el proceso de licenciamiento de la NRC, pero sin abandonar del todo las negociaciones con GE-Hitachi. Ahora ha cambiado de opinión tras llegar a un acuerdo sobre los términos comerciales y lo ha notificado a la NRC para reemprender el proceso de autorización. Se espera que la licencia pueda ser otorgada en 2015, puesto que el estudio de la NRC estaba muy avanzado cuando ocurrió la interrupción.

Desde el momento de la decisión se prevé un plazo de construcción de 4,5 años. Los proveedores serán, en un esquema de ingeniería, suministro y construcción en su caso, General Electric-Hitachi para la parte nuclear y la ingeniería Fluor para la parte convencional. El proyecto del reactor está siendo refinado y se espera una pronta certificación de la NRC. No se ha revelado el posible coste de la construcción de la central.

Fuentes: Nuclear News Flashes, 25 abril 2013; World Nuclear News, 26 abril 2013 y Nucleonics Week, 2 mayo 2013

▶ Las centrales nucleares son determinantes para la calidad del suministro eléctrico en Ontario

▶ La central belga Doel-3 vuelve a entrar en servicio

▶ Nuevo contrato del ITER para un consorcio español

▶ Comienza la construcción de la segunda unidad de Barakah, en los Emiratos

▶ La energía nuclear, competitiva a largo plazo en EE UU

▶ Lituania vuelve a considerar la construcción de la central de Visaginas

▶ Turquía podría acelerar sus planes nucleares

▶ Dominion vuelve al reactor ESBWR para North Anna

▶ El control extranjero sobre las centrales nucleares en EE UU debería revisarse

▶ Jornadas, becas, cursos y publicaciones



EL CONTROL EXTRANJERO SOBRE LAS CENTRALES NUCLEARES EN EE UU DEBERÍA REVISARSE



Central nuclear de Calvert Cliffs (© prn.fm).

La industria nuclear estadounidense considera anacrónica en esta época de globalización la prohibición de que empresas extranjeras “posean, controlen u operen” centrales nucleares en EE UU, establecida en la Ley de Energía Nuclear de 1954. En este sentido, considera positivamente la iniciativa de la Comisión Reguladora Nuclear (NRC) de conside-

rar si cae dentro de su competencia denegar tales solicitudes o si dicha decisión deberá depender de otras instancias gubernamentales o incluso pudiera cambiarse esta provisión de la Ley vigente. Dos centrales propuestas están afectadas por la prohibición:

- Calvert Cliffs-3, propiedad de Unistar, que hoy pertenece a la francesa EDF. La NRC continúa analizando la solicitud de COL en los aspectos técnicos, pero no concederá la licencia hasta que se resuelva el programa de la propiedad, por entrada de socios estadounidenses o por cambio de la regulación. NRC confirmó este extremo en marzo de 2013.

- South Texas, unidades 3 y 4, con reactores de tipo ABWR a suministrar por la japonesa Toshiba. La solicitud fue presentada por Nuclear Innovation North America (NINA), propiedad de la estadounidense NRG Energy, con una participación minoritaria de Toshiba, a través su filial estadounidense Toshiba American Nuclear Energy Corporation (TANE). Después de la decisión de NRG de suspender su inversión en el programa, queda por el momento Toshiba como único inversor, por lo que NRC continúa con el proceso de licenciamiento pero no otorgará la COL a menos que se resuelva el problema de la propiedad, según comunicó a NINA el 29 de abril de 2013.

Fuentes: NucNet, 12 marzo y 3 mayo 2013; Nucleonics Week, 14 marzo 2013 y World Nuclear News, 1 mayo 2013

Jornadas, becas, cursos y publicaciones

■ **Foro Nuclear** organiza las **XXX Jornadas sobre Energía y Educación del 13 al 14 de septiembre** en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid. El plazo de inscripción finaliza el 19 de julio. Dirigidas a profesionales de la educación y reconocidas con créditos de formación al profesorado, tratarán sobre “Las Aplicaciones de la Tecnología Nuclear y su Influencia en el Mundo Científico”.

Programa, información e inscripciones:

www.rinconeducativo.org

■ La **Sociedad Nuclear Española** convoca la edición 2013 de su **concurso para la adjudicación de becas para estudios de especialización nuclear**. La presentación de la documentación en la sede de la SNE se debe realizar antes del 15 de julio de este año.

Bases concurso: www.sne.es/es/agenda

■ La empresa española **Tecnatom y el Organismo Internacional de Energía Atómica** ofrecen un **curso conjunto** sobre “Física y tecnología de reactores refrigerados por agua a través de simuladores en PC”. Este curso formativo se celebrará en Madrid del 4 al 15 de noviembre de 2013.

Formulario inscripción: www.tecnatom.es/formacion/2013coursephysics/formulario/formulario.html.

Más información: iloizaga@tecnatom.es

■ La Fundación Empresa & Clima ha editado la publicación **“Análisis de Datos de Emisiones de CO₂ en España. Entidades Sujetas a la Directiva Europea 2003/87/CE”**.

■ **“Redrawing the Energy-Climate Map”**. World Energy Outlook Special Report 10 June 2013. International Energy Agency.

- ▶ Finaliza el corte de los componentes internos del reactor de la central nuclear de José Cabrera
- ▶ El Grupo Enusa alcanza en 2012 unos excelentes resultados
- ▶ Obligaciones canadienses por el desmantelamiento nuclear
- ▶ Se vende Urenco, empresa puntera en el enriquecimiento de uranio
- ▶ Nueva autorización para la planta de uranio y vanadio de Piñón Ridge
- ▶ Prosigue el desmantelamiento de instalaciones nucleares experimentales en el Reino Unido



FINALIZA EL CORTE DE LOS COMPONENTES INTERNOS DEL REACTOR DE LA CENTRAL NUCLEAR DE JOSÉ CABRERA

La segmentación de los componentes internos del reactor de la central nuclear José Cabrera (Almonacid de Zorita, Guadalajara) ha finalizado. De acuerdo con la programación establecida, informan desde la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa), “estos componentes se han cortado bajo agua en el edificio del reactor para, posteriormente, ser acondicionados en el propio emplazamiento y enviados al almacén de residuos de baja y media actividad en El Cabril (provincia de Córdoba) o ser almacenados en el propio Almacén Temporal Individualizado (ATI) de la instalación. El siguiente paso será segmentar la vasija del reactor, trabajos que están previstos comiencen a principios de 2014. Mientras, y de forma paralela, explican desde Enresa, “continúan las actuaciones de desmantelamiento en diferentes áreas de la instalación alcarreña”.

El corte de los internos del reactor de esta central, más conocida como Zorita, se ha realizado bajo agua con herramientas de corte mecánico robotizadas y con el apoyo de un sistema de cámaras de televisión subacuáticas. En total, precisa Enresa, “durante estos trabajos de segmentación se han generado un total de 432 piezas, con un peso total de 59,5 toneladas, y se han realizado unos cortes que suponen, en total 418 metros lineales”. Las actuaciones de corte han requerido aproximadamente 2.600 horas de trabajo por un equipo de 15 personas de mano de obra directa.

Fuente: Enresa, 13 de junio de 2013



EL GRUPO ENUSA ALCANZA EN 2012 UNOS EXCELENTES RESULTADOS

El Grupo Enusa ha logrado, según recoge su memoria anual, una cifra de negocios de 299 millones de euros, gracias, en parte, al proceso de internacionalización que comenzó a desarrollar hace más de veinte años y que le lleva en la actualidad a exportar a Europa más del 60 % de su producción anual.

El núcleo del negocio principal de Enusa es la primera parte del ciclo del combustible nuclear, que incluye desde la gestión y abastecimiento de uranio enriquecido hasta la fabricación de combustible, así como la prestación de servicios de ingeniería y servicios de combustible a las centrales nucleares. La cifra de negocio de la empresa matriz, Enusa Industrias Avanzadas, S.A., ha alcanzando los 266 millones de euros.

Para el Grupo Enusa 2012 ha sido un año intenso en lo relativo a actuaciones comerciales, destacando la extensión de contratos de suministro de combustible y servicios asociados para los reactores españoles. En el ámbito europeo, junto a otros contratos ya firmados, ha llegado a un acuerdo con la eléctrica francesa EDF que garantiza una relación sostenida a largo plazo, siendo Francia el país al que más exporta. Asimismo, la empresa salmantina, que lleva años sumergida en un proceso de internacionalización, ha incrementado las iniciativas de desarrollo en mercados emergentes como Brasil, Argentina y China.

“ El Grupo Enusa ha logrado en 2012 una cifra de negocios de 299 millones de euros ”

La fábrica que tiene Enusa en Juzbado, provincia de Salamanca, ha alcanzado una producción de elementos combustibles con

un total de 351 toneladas de uranio, la cifra más alta de toda su historia.

En relación con el empleo, en el Grupo Enusa trabajan 777 personas, de las cuales 592 pertenecen a la empresa matriz.

Fuente: Enusa, 5 junio 2013

- ▶ Finaliza el corte de los componentes internos del reactor de la central nuclear de José Cabrera
- ▶ El Grupo Enusa alcanza en 2012 unos excelentes resultados
- ▶ Obligaciones canadienses por el desmantelamiento nuclear
- ▶ Se vende Urenco, empresa puntera en el enriquecimiento de uranio
- ▶ Nueva autorización para la planta de uranio y vanadio de Piñón Ridge
- ▶ Prosigue el desmantelamiento de instalaciones nucleares experimentales en el Reino Unido

OBLIGACIONES CANADIENSES POR EL DESMANTELAMIENTO NUCLEAR



Chalk River (© Wikimedia).

Las labores de desmantelamiento y gestión de residuos radiactivos en las instalaciones antiguas de Canadá, que constituyen la “herencia” de los trabajos de investigación y desarrollo anteriores al

programa de centrales nucleares, son cubiertos por el Programa de Obligaciones de la Herencia Nuclear (NLLP, en siglas inglesas). Van a costar unos 4.600 millones de euros, con un aumento de 1.800 millones desde la última estimación, hecha en 2005, según informa Atomic Energy of Canada.

El incremento comienza a reflejarse en los resultados financieros del Gobierno canadiense en los años 2012-2013. La principal razón de la mayor estimación se atribuye a costes indirectos durante los 70 años que durará el programa.

La mayor parte del trabajo se habrá de realizar en el centro de Chalk River, en Ontario, el más antiguo laboratorio nuclear canadiense, responsable del 70 % de las obligaciones derivadas del programa. El resto corresponde al centro de Whiteshell, en Manitoba, y a los reactores prototipo parados definitivamente, el NDP, el de Douglas Point y el de Gentilly-I.

NLLP se financia por Natural Resources Canada, con una duración de 70 años, comenzando en 2006. Las labores del programa consisten en el proyecto, construcción y operación de instalaciones para la gestión segura y económica de los residuos.

Fuente: *World Nuclear News*, 22 marzo 2013

SE VENDE URENCO, EMPRESA PUNTERA EN EL ENRIQUECIMIENTO DE URANIO

Los propietarios de Urenco, la empresa trinacional que fue pionera en el enriquecimiento de uranio por ultracentrifugación y suministra hoy el 31 % de las necesidades de uranio enriquecido, han anunciado su decisión de vender sus participaciones.

“ Urenco suministra el 31% de las necesidades de uranio enriquecido en todo el mundo ”

Urenco fue fundada por el tratado de Almelo en 1971 para consolidar los desarrollos tecnológicos y de comercialización del enriquecimiento

de uranio por centrifugación por los gobiernos del Reino Unido, Alemania y los Países Bajos. Los propietarios son, a partes iguales, los gobiernos del Reino Unido y de los Países Bajos, y las empresas eléctricas alemanas E.On y RWE. La empresa opera una planta de enriquecimiento en cada uno de los tres países y otra en EE UU, de reciente creación.

Los propietarios alemanes fueron los primeros en anunciar su deseo de vender sus participaciones, dada la decisión de su país de abandonar el campo nuclear. Seguidamente, el Gobierno del Reino Unido inició en abril de 2013 planes para enajenar total o parcialmente su participación en la compañía. Por último, el Gobierno holandés ha decidido también proceder a la venta de su participación.

La operación tiene que ser ejecutada con el acuerdo unánime de los tres socios. Por otra parte, se estudian mecanismos para que, en la reestructuración de la compañía con entrada de nuevos socios, estatales o privados, quede asegurado el interés público, especialmente las provisiones de no-proliferación.

Fuentes: *Nuclear News Flashes*, 29 mayo 2013 y *World Nuclear News*, 24 mayo 2013

- ▶ Finaliza el corte de los componentes internos del reactor de la central nuclear de José Cabrera
- ▶ El Grupo Enusa alcanza en 2012 unos excelentes resultados
- ▶ Obligaciones canadienses por el desmantelamiento nuclear
- ▶ Se vende Urenco, empresa puntera en el enriquecimiento de uranio
- ▶ Nueva autorización para la planta de uranio y vanadio de Piñón Ridge
- ▶ Prosigue el desmantelamiento de instalaciones nucleares experimentales en el Reino Unido



NUEVA AUTORIZACIÓN PARA LA PLANTA DE URANIO Y VANADIO DE PIÑÓN RIDGE

El Departamento de Salud Pública y Medio Ambiente (CDPHE) del estado de Colorado, en Estados Unidos, ha concedido de nuevo la autorización para la construcción y explotación de la mina de uranio y vanadio de Piñón Ridge, en Colorado. La primera autorización fue concedida en enero de 2011 pero más tarde fue suspendida a consecuencia de recursos interpuestos por una organización ecologista y dos ayuntamientos de la zona. Después de estudiar el recurso en profundidad, un juez de Denver ha rechazado el recurso y ha renovado la autorización el 25 de abril de 2013. La empresa titular, Energy Fuels Resources Corp. (EFR), filial de Canadian Energy Fuels, estará obligada a publicar anualmente un informe sobre la vigilancia ambiental de las aguas subterráneas.

La planta será la primera de este tipo que se construye en EE UU en más de treinta años, y producirá 500 toneladas diarias de uranio y vanadio.

Fuentes: *World Nuclear News*, 30 abril 2013 y *E-Bulletin Forum Nucléaire Suisse*, 1-7 mayo 2013



PROSIGUE EL DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES NUCLEARES EXPERIMENTALES EN EL REINO UNIDO

Ha terminado en Gran Bretaña la retirada de los refinados procedentes del reproceso del combustible usado en el Reactor de Prueba de Materiales de Dounreay, dentro del programa de desmantelamiento de instalaciones nucleares experimentales antiguas en el país.



Trabajadores monitorizan el relleno de bidones con refinados de cemento (© DSRL).

El Reactor de Prueba de Materiales (MTR), instalado en el establecimiento de Dounreay, en el norte de Escocia, funcionó desde 1958 hasta 1969 con el fin de estudiar el efecto de la irradiación en metales. El combustible usado se

reprocesó en Dounreay mediante su disolución en ácido nítrico y extracción con disolventes, separando el combustible utilizable y almacenando la solución residual (los refinados) en once depósitos enterrados. Los depósitos contenían unos 1.200 metros cúbicos de refinados, ácidos y altamente radiactivos.

En un proceso que se ha desarrollado desde los años 1980, los refinados se han ido transfiriendo mediante bombeo a 4.700 bidones de 500 litros, neutralizados y mezclados con cemento, quedando preparados para su disposición final.

Los depósitos enterrados se vaciarán totalmente disolviendo en ácido los lodos y fragmentos residuales y transfiriéndolos a bidones cementados en un proceso similar. A continuación, se descontaminarán los depósitos usando una mezcla de ácidos fluorhídrico y nítrico, hasta que alcancen el nivel correspondiente a residuos de baja actividad, tras lo cual se trasladarán a la nueva instalación de disposición final de este tipo de residuos.

Los residuos contenidos en los bidones contienen el 80 % de la radiactividad de todos los residuos del emplazamiento.

Fuente: *World Nuclear News*, 10 mayo 2013

► Cómo las bacterias colonizaron los dientes humanos

► El calentamiento actual de la Tierra

► Japón halla yacimientos de tierras raras

► Beneficios de la radiocirugía

► ¿Dónde está el agujero negro de nuestra galaxia?

► China y sus proyectos de construcciones de presas

CÓMO LAS BACTERIAS COLONIZARON LOS DIENTES HUMANOS

Los descubridores de la agricultura hace unos 10.000 años en Oriente colaboraron, al mismo tiempo, con la difusión de bacterias que se aprovecharon de los nuevos cultivos. Una de ellas, el *Streptococcus mutans*, adquirió preponderancia a causa de las nuevas dietas basadas en el almidón, lo que convirtió la boca de los humanos en un ecosistema depauperado.

Algunos evolucionistas han comparado la situación con la combinación de un “herbicida”, los azúcares derivados del almidón, y la “cizaña” que ocupa los huecos resultantes, los *Streptococcus mutans* ávidos de azúcar, asociados con bacterias productoras de las caries dentales, diabetes y otros desórdenes cardiovasculares. Los nuevos estudios revelan cambios genéticos en las bacterias.

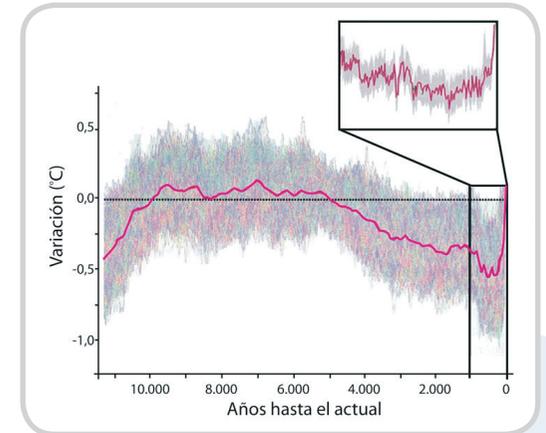
Otros especialistas han propuesto basarse en la propia mezcla entre los dientes. Esta mezcla contiene, además de los compuestos orgánicos, el sarro o tártaro, un compuesto de carbonato cálcico que forma capas. Esta mezcla fue analizada en esqueletos desde hace unos 7.500 años en busca de especies bacterianas que causan cavidades y enfermedades periodontales. La incidencia de estas enfermedades era muy inferior en los cazadores-recolectores que en los agricultores que les siguieron.

Hace unos 400 años, la diversidad de bacterias cambió súbitamente. Los métodos de cambio y de análisis dieron un cambio hacia una mayor dependencia del *Streptococcus mutans*, y continuaron aumentando con la Revolución Industrial del siglo XIX. La identificación genética ha confirmado muchos de estos hechos y permite averiguar cuáles de los 73 genes presentes en el *Streptococcus mutans* se compartirán en el futuro.

Fuente: Science, 22 febrero 2013

EL CALENTAMIENTO ACTUAL DE LA TIERRA

El investigador Shaun Marcott y otros colaboradores de la Universidad Estatal de Oregon en EE.UU han reconstruido las temperaturas de la época que comenzó en el año 11.300 A.C. y han analizado los



resultados de sus observaciones, constatando que las variaciones en cada año eran menos de 1°C. En 8.000 años pasaron de medianamente calientes a frías. Sólo al final del siglo XIX las temperaturas alcanzaron valores próximos a la curva de los palos de hockey actuales.

Marcott sugiere que el planeta Tierra está próximo a llegar al máximo valor de los pasados once mil años (véase la figura donde se presentan los valores de las temperaturas tomando como unidad los valores medios de las temperaturas hace entre 4.500 y 5.500 años).

La subida de las temperaturas que se juzga se alcanzará al final del siglo XXIV será la segunda mayor variación desde el valor máximo obtenido entre enero y diciembre 1998.

Los climatólogos estiman que el CO₂ no deberá pasar del valor de 450 partes por millón si no queremos sobrepasar valores iguales o superiores a 2°C que pueden ser considerados peligrosos.

Fuente: New Scientist, 15 marzo 2013

- ▶ Cómo las bacterias colonizaron los dientes humanos
- ▶ El calentamiento actual de la Tierra
- ▶ Japón halla yacimientos de tierras raras
- ▶ Beneficios de la radiocirugía
- ▶ ¿Dónde está el agujero negro de nuestra galaxia?
- ▶ China y sus proyectos de construcciones de presas



JAPÓN HALLA YACIMIENTOS DE TIERRAS RARAS

Investigadores japoneses han hallado elevadas concentraciones de los llamados elementos de tierras raras en sedimentos profundos cerca de la isla de Minami Torishima, a unos 1.800 km al sureste de Tokio.

Las tierras raras, tales como neodimio, terbio e itrio, son esenciales en un gran número de componentes electrónicos como pantallas, teléfonos móviles, paneles solares y motores eléctricos de gran potencia. China controla más del 95 % de la producción mundial de estos elementos, lo que ha impulsado a Japón, Estados Unidos y otros países a buscar nuevas fuentes o sustitutos. Científicos de la Universidad de Tokio y de la Agencia Japonesa para Ciencia y Tecnología Marina han hallado cantidades importantes de tierras raras en sedimentos de 78 lugares del océano Pacífico.

Este hallazgo puede tener una gran significación comercial, pues los sedimentos contienen concentraciones de 6.500 partes por millón de elementos de tierras raras, mucho más elevadas que las halladas en islas del Pacífico o en tierras de China.

El problema para recuperar las tierras raras consiste en disponer las explotaciones de forma económica, ya que los yacimientos se encuentran en profundidades de 5.800 m.

Fuente: *Science*, 29 marzo 2013



BENEFICIOS DE LA RADIOCIRUGÍA

La radiocirugía es una técnica médica sin intervención quirúrgica que permite con gran precisión tratar tumores localizados en hígado, pulmón y cercanías del diafragma, entre otros. El sistema de guía de imagen es el elemento esencial

de esta técnica y se hace por medio de la radiografía esteoscópica y los rayos X en tiempo real, guiando el haz de partículas para separar la parte tumoral de la no afectada.

“ La radiocirugía permite tratar tumores localizados sin intervención quirúrgica ”

El sistema de monitorización permite acompasar los movimientos del ciberbisturí (*cyberknife*) con los del paciente, lo que hace posible sincronizar la respiración y otros movimientos involucrados en el quehacer cotidiano.

El paciente se coloca sobre una camilla en la postura más apropiada, que normalmente debe alojar un molde que se ajusta a su cuerpo o a su cabeza. El fin último es limitar los movimientos involuntarios del paciente y aumentar el confort durante el tratamiento.

Esta inmovilización se logra mediante un brazo robótico similar a los empleados por la industria del automóvil, con el que se puede dirigir eficazmente el movimiento hacia cualquier parte para iniciar el tratamiento.

El tratamiento suele reducir el número de irradiaciones que deben emplearse y el daño debe reducirse a tiempos más cortos y de una intensidad mayor. Lo mismo ha ocurrido en el caso de las intervenciones en la cabeza, no sometidas a las variaciones de la respiración, respecto a los medios actuales.

El acelerador lineal de partículas acelera la velocidad de carga de éstas y las comprime en un haz. En el caso de la radiocirugía de otros componentes se aprovecha la experiencia norteamericana obtenida en los tratamientos rápidos y normalizados en casos necesarios de los más de 90.000 pacientes examinados.

No obstante, aunque pueden dedicarse a mitigar lesiones en el páncreas, en otros como en los cánceres de mama se deben usar tratamientos quirúrgicos y quimioterapéuticos.

Fuentes: *Revista El Mundo Magazine*, 20 enero 2013, *Foro Nuclear junio 2013* y *Cyberknife Center, Munich*

- ▶ Cómo las bacterias colonizaron los dientes humanos
- ▶ El calentamiento actual de la Tierra
- ▶ Japón halla yacimientos de tierras raras
- ▶ Beneficios de la radiocirugía
- ▶ ¿Dónde está el agujero negro de nuestra galaxia?
- ▶ China y sus proyectos de construcciones de presas

¿DÓNDE ESTÁ EL AGUJERO NEGRO DE NUESTRA GALAXIA?

El centro de nuestra galaxia tiene una situación peculiar. Tiene la mayor densidad de estrellas, las más rápidas, las mayores reservas concentradas de gas, los campos magnéticos más fuertes y el más inusual de los componentes: el enigmático y supermasivo agujero negro de nuestra galaxia.

Conocido como Sagitario A* (abreviadamente SgrA*) este ente oscuro hace girar a las estrellas a cerca de 20 millones de km por hora y tiene una masa de 4 millones de soles. Vive del tenue gas interestelar, que emite unas débiles ondas de radio antes de entrar en la masa gravitatoria general. Hay indicios de erupciones que pueden justificar la idea de que es un agujero negro de la galaxia.

Sin embargo, no es fácil estudiar el centro de la Vía Láctea. Está lleno de polvo que impide la llegada a la Tierra de las luces exteriores, salvo las de radiofrecuencias, infrarrojos y rayos X. Observaciones diversas señalan a su carácter secundario. En términos cósmicos, es de esperar que puedan observarse cuásares que proceden de SgrA*.

El profesor Sergei Nayakshin de la Universidad de Leicester, Reino Unido, cree que un asteroide puede ser atraído en las cercanías de un agujero negro y desaparecer al ser absorbido por la fuerza gravitatoria del agujero negro. Si esto ocurre, cada 100.000 años podrían producirse a expensas de un planeta una pira monumental y de ella podrá obtenerse algo parecido a una abrupta emisión como la que ocurrió hace unos 100 años.

Para observar estos detalles, se ha instalado el llamado *Event Horizon Telescope* en que se podrán observar estos fenómenos. Así ocurrirá con las llamadas burbujas de Fermi, que son dos burbujas de gas caliente que se cree proceden de SgrA* y de la creación de un sistema solar o del comienzo de que un planeta sea succionado. Como puede apreciarse, todo lo

que ocurre o puede ocurrir más allá de los 25.000 años luz que abarcan nuestras predicciones según todos los investigadores (Haggard, Gillesen, Morris, Holley-Bockelmann, Nayakshin y Yusef-Zadeh) no influirían sobre la Tierra.

Fuente: *New Scientist*, 27 abril 2013



Agujero negro Sagitario A* (www.nasa.gov).

CHINA Y SUS PROYECTOS DE CONSTRUCCIONES DE PRESAS

¿Podrían los proyectos megaingenieriles de China incrementar los futuros terremotos? La respuesta a esta pregunta se basa en las 60 nuevas presas a construir hasta 2015, muchas de las cuales están situadas sobre fallas en el curso de ríos.

Es preciso recordar que el 20 de abril el terremoto de magnitud 5,6 de la provincia de Sichuán produjo 180 víctimas y que el terremoto de magnitud 7,9 en esa misma región en mayo de 2008 causó 59.000 víctimas. Todas estas víctimas fueron debidas a movimientos de tierra relacionados con las consecuencias de las construcciones en cursos de ríos, como la gran presa de Zipingpu a 20 km del epicentro del terremoto.

Quizá ocurra lo mismo que en otros casos, porque la acción de la construcción aumenta la presión sobre las rocas subyacentes. En estos casos no se conoce cómo influyó la construcción en los movimientos de los apoyos. Tampoco se conocen los desplazamientos que estos producirán sobre todo si el número de construcciones es grande y están sobre la misma falla.

Fuente: *New Scientist*, 27 abril 2013



www.foronuclear.org

SOCIOS FORO NUCLEAR

AEC • AMAC • AREVA • BERKELEY MINERA ESPAÑA • 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 • CONFEMETAL
 CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS DE ESPAÑA
 EDP • EMPRESARIOS AGRUPADOS • ENDESA • ENSA • ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS
 ETS INGENIEROS DE CAMINOS DE MADRID • ETS INGENIEROS DE MINAS DE MADRID
 ETSI INDUSTRIALES DE BILBAO • ETSI INDUSTRIALES DE MADRID • ETSI INDUSTRIALES DE LA UNED
 ETSI INDUSTRIALES DE VALENCIA • FUNDACIÓN EMPRESA Y CLIMA
 GAS NATURAL FENOSA • GENERAL ELECTRIC INTERNATIONAL • GHESA • GRUPO DOMINGUIS
 IBERDROLA • INGENIERÍA IDOM INTERNACIONAL • INSTITUTO DE LA INGENIERÍA DE ESPAÑA
 NUCLENOR • OFICEMEN • PROINSA • SENER • SEOPAN • SERCOBE • SIEMSA
 TAMOIN POWER SERVICES • TECNATOM • TECNIBERIA • TÉCNICAS REUNIDAS • UNESA
 UNESID • VINCI ENERGIES • WESTINGHOUSE ELECTRIC SPAIN
 WESTINGHOUSE TECHNOLOGY SERVICES