



Obama concede avales para la construcción de dos nuevos reactores en Estados Unidos



El acuerdo nuclear entre España y Jordania favorecerá las relaciones comerciales en el ámbito nuclear



14 municipios solicitan albergar el ATC

OBAMA CONFIRMA LA NECESIDAD DE NUEVAS CENTRALES NUCLEARES EN EE UU

El Presidente Obama ha confirmado en una conferencia de prensa el 16 de febrero el mensaje contenido en su discurso del Estado de la Unión sobre la necesidad que tiene el país de construir "una nueva generación de centrales nucleares seguras y limpias". Destacó que se necesitan nuevas centrales nucleares para atender la demanda, reducir las emisiones de dióxido de carbono e impulsar un relanzamiento tecnológico e industrial que ha estado demasiado tiempo a cargo de otros países, pero que es indispensable para el futuro de la nación.

Obama ha anunciado en la misma conferencia un importante paso para impulsar el programa nuclear con la concesión del primer aval para la financiación de la construcción de dos nuevas unidades AP-1000 en la central de Vogtle, en Georgia, que proyectan tres empresas eléctricas, lideradas por Southern Co. El aval, de 8.300 millones de dólares a distribuir entre los propietarios proporcionalmente a su participación, es condicional y se hará definitivo cuando los titulares obtengan la autorización combinada de construcción y explotación (COL), que se espera para el año próximo. La concesión del aval, al que seguirán próximamente otros para otras centrales, facilita la obtención de créditos a largo plazo sin primas de riesgo derivadas de incertidumbres de todo tipo.

La industria nuclear ha manifestado su satisfacción por la concesión de este primer aval, que

considera como el pistoletazo de salida de las nuevas construcciones nucleares. EE UU cuenta con 104 reactores en operación, proporcionando el 20% de la demanda eléctrica. Más de la mitad de estos reactores están autorizados para funcionar 60 años, y el resto tienen en trámite prórrogas similares. La Comisión Reguladora Nuclear (NRC) tiene en estudio 13 solicitudes de autorización combinada (construcción y operación) para 22 reactores nuevos.

En el presupuesto del último año se prevén avales por 18.500 millones de dólares, suficientes para, al menos, dos proyectos adicionales al de Vogtle. Además, la propuesta de presupuesto para el año fiscal 2011 incluye una provisión para ampliar la cuantía de los avales desde los 18.500 millones de dólares actuales hasta 54.500 millones. Estos avales pueden facilitar la construcción de entre siete y diez unidades nucleares nuevas, según manifestó el Secretario de Energía, Steven Chu. Hay que tener en cuenta que los avales no representan un gasto público si los proyectos se completan satisfactoriamente; las empresas que los reciben pagan al Estado una prima que está siendo negociada.

Fuentes: Nucnet News in Brief, 2 febrero 2010; Nuclear Energy Overview, 29 enero - 4 febrero 2010; Nuclear News Flashes, 16 febrero 2010 y Nucleonics Week, 18 febrero 2010

El Presidente estadounidense concede el **primer aval para la financiación de la construcción de dos nuevos reactores**



El Presidente de la JAEC, Jaled Toukan y la Secretaria de Estado de Comercio Silvia Iranzo durante la ceremonia de firma del Acuerdo. (© Hassan Tamimi del Jordan Times)

ACUERDO DE COOPERACIÓN NUCLEAR ENTRE JORDANIA Y ESPAÑA

El pasado mes de enero la Secretaria de Estado de Comercio, Silvia Iranzo, firmó con el Presidente de la Comisión Jordana de Energía Atómica, Khaled Toukan, un Acuerdo entre España y Jordania para Cooperación en Usos Pacíficos de la Energía Nuclear. Este acuerdo define un marco global de cooperación mutua que establece los mecanismos de control que ambos Gobiernos se obligan a aplicar a los bienes y servicios que son objeto de intercambios comerciales, en cumplimiento de los compromisos adquiridos frente al Organismo Internacional de la Energía Atómica, la Unión Europea y en el caso de España, el Grupo de Suministradores Nucleares. El Acuerdo, además, favorece las relaciones comerciales en el ámbito nuclear entre las empresas de ambos países, que se beneficiarán de este nuevo marco de cooperación. Jordania tiene ya en vigor acuerdos similares de cooperación nuclear

El acuerdo nuclear entre España y Jordania favorece las relaciones en materia nuclear entre ambos países

con Argentina, Canadá, China, Corea, Francia, Reino Unido y Rusia.

Jordania está preparando su entrada en la lista de países con centrales nucleares. Para ello ha seleccionado un emplazamiento para dos unidades de tercera generación, con unos 1.000 MW de

potencia unitaria, cerca de Aqaba, en la costa del Mar Rojo. También ha seleccionado una lista provisional de tecnologías, compuesta por Areva-Mitsubishi (Atmea-1), Atomic Energy of Canada (Candu-6), Korea Electric Power (APR-1.400) y Rosatom (AES-2006 y AES-92). Las empresas americanas no pueden, de momento, presentar ofertas, por no existir aún los acuerdos legales necesarios entre los dos países.

La Comisión Jordana de Energía Atómica ha contratado a la ingeniería Worley-Parsons como consultor para toda la fase previa a la construcción, incluyendo la organización del proceso de consultas, la selección de la tecnología y la firma del contrato de suministro. Además, Worley Parsons realizará una evaluación técnica y financiera, buscará posibles inversores y ayudará a la empresa propietaria a organizar su estructura. También asesorará a la Comisión de Energía Atómica en la revisión de los estudios de emplazamiento, el estudio de la estrategia de aprovisionamiento de combustible nuclear y los asuntos de protección radiológica. Asistirá también a la nueva Comisión Reguladora Nuclear en materias de seguridad y regulación nuclear.

Fuentes: Nota de Prensa del Mityc, 20 enero 2009, The Jordan Times, 21 enero 2009 y Nucleonics Week, 19 noviembre y 10 diciembre 2009

NUEVO CONTRATO DE IBERDROLA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN PARA LA CENTRAL BRASILEÑA DE ANGRA

Iberdrola Ingeniería y Construcción, que ha prestado ya numerosos servicios en la Central Nuclear de Angra, en Brasil, ha obtenido un nuevo contrato por un importe cercano a 4 millones de euros para realizar labores de mantenimiento preventivo sobre las toberas del presionador de la unidad 1 de la citada central.

El contrato, obtenido en concurso público en competencia con la francesa Areva, implica el diseño, análisis, fabricación, instalación, ensayos no destructivos, instalación y certificación según el código ASME, de un equipo para efectuar el refuerzo exterior por soldadura de las toberas del presionador durante la próxima parada de la central. Para este trabajo la empresa cuenta con la cooperación

de la empresa Welding Services Inc., experta en soldaduras especiales y otros servicios de reparación de componentes nucleares.

Fuente: Nota Iberdrola Ingeniería y Construcción, 16 febrero 2010



Central nuclear de Angra (Brasil)

ACTIVIDAD MUNDIAL EN CENTRALES NUCLEARES DURANTE 2009

En el año 2009 ha tenido lugar una considerable actividad del sector nuclear en todo el mundo.

- Se han puesto en servicio dos centrales nucleares nuevas: Tomari-3 (PWR de 866 MW) en Japón y Rajasthan-5 (PHWR de 202 MW) en India.
- Se han retirado del servicio tres unidades nucleares, dos en Japón, Hamaoka 1 (BWR de 515 MW) y Hamaoka-2 (BWR de 806MW), y una en Lituania, Ignalina 2 (RBMK de 1.185 MW).
- Se ha iniciado la construcción de 11 unidades nucleares nuevas, nueve de ellas en China, una en Corea del Sur y una en Rusia.

Las unidades chinas son:

- Fangjianshan 2 (PWR de 1.000 MW)
- Fuqing 2 (PWR de 1.000 MW)
- Haiyang 1 (AP-1.000)
- Hongyanhe 3 (PWR de 1.000 MW)
- Hongyanhe 4 (PWR de 1.000 MW)
- Sanmen 1 (AP-1.000)
- Sanmen 2 (AP-1.000)
- Taishan 1 (EPR de 1.700 MW)
- Yangjiang 2 (PWR de 1.000 MW)

La coreana es Shin-Kori 4 (APR 1400), y la rusa es Novovoronezh 2-2 (VVER de 1.085 MW)

- Se ha reactivado la construcción de cuatro unidades nucleares: Akademik Lomonosov 1 y 2 (PWR-KLT40 flotantes de 30 MW), en Rusia, y Mochovce 3 y 4 (VVER de 405 MW), en Eslovaquia.

Al terminar el año había el mundo 437 unidades nucleares en operación, con una potencia instalada neta de 370 GW, y 55 unidades nuevas en construcción.

Fuentes: Nuclear Energy Overview, 1-7 enero 2010 y OIEA-PRIS

ROBOT INNOVADOR PARA METALIZAR TUBERÍAS DE LAS CENTRALES NUCLEARES

El Grupo Dominguis, compañía española que centra su negocio en ofrecer soluciones y servicios en el sector industrial y de la construcción y que juega un papel relevante en el sector nuclear, ha desarrollado el TIRANT 3®, un sistema innovador para la metalización en el interior de las tuberías. Especialmente diseñado para operar en las tuberías de vapor húmedo de salida del cuerpo de alta presión (*cross-under*) de las turbinas nucleares, se trata de un sistema con total autonomía, teleoperado desde el exterior de la tubería.

El robot obtiene espesores uniformes de recubrimiento mediante proyección controlada del metal fundido sobre la pared de la tubería, y sincroniza y ajusta los parámetros de aplicación para obtener los espesores deseados. Este sistema, protegido por una Patente PCT a nivel mundial, constituye la tercera generación de una serie de robots diseñados y desarrollados para trabajar en entornos críticos. De esta forma, no sólo se mejoran las condiciones de trabajo del personal involucrado en los proyectos de metalización, sino que se incrementa el rendimiento y la uniformidad del recubrimiento aplicado, mejorando así su resistencia a la abrasión.

Fuente: Grupo Dominguis, febrero 2010

NUEVOS PAÍSES ASIÁTICOS AVANZAN SUS PLANES NUCLEARES

• Filipinas

Vuelve a plantearse la puesta en servicio de la central filipina de Bataan. Los legisladores filipinos tienen hasta las elecciones parlamentarias de mayo de 2010 para aprobar una ley que destine los fondos necesarios para rehabilitar y poner en servicio la central nuclear de Bataan, un PWR de 620 MW cuya construcción se completó en 1986, pero no fue puesta en servicio en medio de demandas por corrupción entre dirigentes de Westinghouse y del gobierno del depuesto presidente Marcos. Desde entonces se ha llegado a una conciliación entre las partes y la central está siendo objeto de un programa de conservación con un elevado coste.



Central nuclear de Bataan. (I. Rotaru, OIEA)

Desde la revisión de la política energética nacional que empezó en 2005, Filipinas ha estado estudiando la incorporación de centrales nucleares a su sistema energético. La mayor compañía eléctrica del país, Napocor, que seguramente sería la operadora de las centrales, ha encargado a la coreana Kepco un estudio de viabilidad que servirá para tomar decisiones. La

rehabilitación de Bataan, considerada una de las opciones viables por el OIEA, podrá costar 1.000 millones de dólares, y la energía producida sería competitiva con la de las centrales de carbón. El país necesitará a partir de 2012 unos 3.000 MW de capacidad en base para evitar serios problemas de abastecimiento.

El proyecto de ley que se debate en el Parlamento debería ser aprobado antes de las próximas elecciones y goza de un buen apoyo parlamentario. Una parte de los legisladores, sin embargo, está en contra, alegando pretendidos problemas en el proyecto de la central. En todo caso, no debería retrasarse el establecimiento de la infraestructura legal, técnica y reguladora necesaria para la explotación segura de la central.

Por otra parte Kepco está dispuesta a discutir la posibilidad de cooperar con Filipinas para construir una central nuclear nueva, utilizando equipo existente fabricado para KEDO, organismo encargado de suministrar dos centrales nucleares para Corea del Norte según un programa cancelado hace años. El equipo, fabricado en Corea y Japón, está pasando hoy a ser propiedad de Kepco y está debidamente mantenido. Con esta posibilidad se amplían las opciones de Filipinas para dotarse de una capacidad nuclear.

• Vietnam

La Asamblea Nacional de Vietnam ha aprobado un anteproyecto de Ley de Electricidad Nuclear que prevé la cons-

trucción de dos centrales nucleares con dos unidades de 1.000 MW cada una, en la provincia de Ninh Thuan, al sur del país. La construcción de la primera unidad debe comenzar en 2014, con la puesta en servicio prevista para 2020. Los legisladores han aprobado un presupuesto inicial de 11.200 millones de dólares.

Los defensores del programa sostienen que las centrales nucleares serán fundamentales para atender una demanda eléctrica fuertemente creciente (15% de promedio anual). Inicialmente se prevé una contribución nuclear del 5%, para alcanzar el 30% en 2050. El principal consumidor es la industria pesada.

El debate en la Asamblea Nacional ha sido reñido, y se han registrado 23% de votos contrarios. Los detractores sostienen que Vietnam no tiene aún la infraestructura ni la legislación necesaria y que carece de personal cualificado que pueda operar las centrales. Incluso presentan objeciones ambientales a la localización propuesta, que podría afectar una reserva natural. Algunos recomiendan que el programa se limite de momento a una sola unidad.

Varios países extranjeros, como Francia, Japón, Rusia y Estados Unidos, han expresado su interés en participar y han suscrito acuerdos de cooperación para ayudar a Vietnam en sus primeros pasos nucleares.

Fuentes: *Nucleonics Week*, 18 noviembre 2009 y 4 febrero 2010; *Nucnet News-in-Brief*, 25 noviembre 2009 y *Nuclear Power Daily*, 25 noviembre 2009

NUEVAS RENOVACIONES DE LICENCIA DE OPERACIÓN EN EE UU

La Comisión Reguladora Nuclear de Estados Unidos (NRC) aprobó durante 2009 la prolongación hasta 60 años de las autorizaciones de operación de ocho unidades nucleares:

- Oyster Creek (BWR de 670 MW)
- Vogtle 1 y 2 (PWR de 1.258 y 1.229 MW, respectivamente)
- Three Mile Island 1 (PWR de 890 MW)
- Beaver Valley 1 y 2 (PWR de 958 MW cada una)
- Susquehanna 1 y 2 (BWR de 1.202 y 1.207 MW, respectivamente)

Con ellas son ya 57 las unidades autorizadas para funcionar 60 años. Se han presentado además solicitudes de prórroga para 18 unidades adicionales y se han anunciado 14 solicitudes más para unidades identificadas, y otras cinco para unidades no nombradas.

El parque nuclear americano consta de 104 unidades, con una potencia instalada de 107 GW en bormes de alternador. Las autorizaciones para 60 años concedidas o en proceso suman ya el 72% del total.

Por otra parte, la NRC ha autorizado aumentos de potencia para cuatro unidades, 1,4% para Calvert Cliffs 1 y 2, en Maryland, y 1,6% para North Anna 1 y 2, en Virginia. Los aumentos de potencia autorizados hasta ahora para el parque americano suman más de 5.700 MW eléctricos.

Fuente: *Nuclear Energy Overview*, 1-7 enero 2010 y *NRC Operating Reactor Licensing*, 2009

57 reactores estadounidenses de los 104 que hay en operación tienen ya autorización para funcionar 60 años

NUEVO LABORATORIO PARA ESTUDIAR EL ENVEJECIMIENTO DE LOS MATERIALES

Electricité de France (EDF) ha inaugurado un nuevo laboratorio para estudiar los fenómenos de degradación de componentes de las centrales nucleares a la luz de la ciencia y tecnología de los materiales. El nuevo laboratorio está encuadrado en el Instituto de Envejecimiento de Materiales (MAI), ubicado en el centro de EDF en Renardières, cerca de París. En el Instituto, participado por EDF, la japonesa Tokio Electric Power (Tepco) y el Electric Power Research Institute (EPRI) de Estados Unidos, trabajan 80 investigadores, ingenieros y técnicos, con un presupuesto anual de 9 millones de euros.

El MAI dirigirá sus actividades a la observación microscópica de probetas de los materiales, estudios con modelos matemáticos para confirmar el conocimiento de los mecanismos como la corrosión bajo tensión, la fluencia lenta y la fatiga, y experimentos para evaluar la longevidad de los materiales procedentes de las centrales, incluidos materiales sustituidos en las operaciones de mantenimiento.

Los aspectos de interés para las centrales nucleares son sobre todo la vasija del reactor, los circuitos primario y secundario, los materiales plásticos usados en el cableado y en el revestimiento de componentes y las estructuras de hormigón de la central.

Fuente: WNN Daily, 19 noviembre 2009

IMPORTANTE HITO EN LA CONSTRUCCIÓN DEL AP-1000 DE SANMEN, EN CHINA

Un importante módulo, el fondo de la vasija de contención, se ha izado e instalado en su posición sobre la losa estructural de la primera unidad de la central de Sanmen, en China. Se trata del segundo módulo instalado sobre la losa, tras el módulo del edificio auxiliar. La losa estructural fue hormigonada en abril de 2009, lo que marcó el inicio oficial de la construcción del reactor. La central, con dos AP-1000 de 1.250 MW, está siendo construida por Shaw Power Group y Westinghouse, junto con China's State Nuclear Power Technology Corporation, Sanmen Nuclear Power Company y Close Nuclear Industry Fifth Construction Corporation. Se espera que Sanmen-I entre en servicio en agosto de 2013.

Fuente: Nuclear Engineering Overview, 8-14 enero 2010

EL REACTOR MÁS ANTIGUO DE ESTADOS UNIDOS FUNCIONARÁ MÁS DE 70 AÑOS

La Comisión Reguladora Nuclear (NRC) de Estados Unidos ha concedido la prórroga de 20 años para el funcionamiento del reactor más antiguo de Estados Unidos. Se trata del pequeño reactor de investigación Penn State Breazeale Reactor (PSBR), que comenzó a funcionar en 1955 en la Universidad del Estado de Pennsylvania, dedicado a la investigación y la enseñanza. Esta universidad contribuyó en los años 1950 a la formación de un número de científicos y técnicos españoles en la ciencia y tecnología nucleares.

El reactor, que inicialmente tenía una potencia de 100 kW térmicos, aumentada posteriormente hasta 1 MWt, tenía un combustible en forma de placas montadas en rejillas suspendidas de un puente grúa y sumergidas en una piscina de agua. A lo largo de los años, el reactor ha tenido diversas modificaciones y modernizaciones, incluido un nuevo sistema de control analógico/digital, completado en 1991. Actualmente funciona unas 2.000 horas al año, manteniéndose crítico entre 840 y 1.040 horas al año.

El PSBR es el segundo reactor más antiguo del mundo, solo precedido por el reactor de grafito F-1 del Instituto ruso Kurchatov que funciona aún, habiendo comenzado su operación en 1946.

Fuente: World Nuclear News, 11 diciembre 2010

EL SISTEMA DIGITAL DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE AREVA, APROBADO EN EE UU Y VENDIDO EN RUSIA

La Comisión Reguladora Nuclear de Estados Unidos (NRC) aprobó el 1 de febrero de 2010 una enmienda a la autorización de explotación de la central nuclear de Oconee, propiedad de Duke Energy, para el uso de un equipo completo de instrumentación y control digital, suministrado por Areva, para los sistemas de seguridad de los reactores. Este equipo sustituirá al actual analógico que data de los años 1970.

Es la primera vez que la NRC aprueba la instalación de un sistema de seguridad de este tipo. Aún no está aprobada, sin embargo, la instalación de un sistema digital integrado para el sistema de seguridad y el sistema de control (no de seguridad). Areva trabaja para resolver las dudas que tanto la NRC como la autoridad reguladora británica tienen sobre posibles problemas de interferencia entre ambos sistemas.

El sistema elegido es el Teleperm XS de Areva, del cual se han entregado o contratado ya 55 sistemas durante los últimos diez años en todo el mundo. La NRC ha otorgado su autorización después de un proceso riguroso que ha durado dos años.

Por otra parte, Areva ha firmado un acuerdo con el Instituto de Investigación VNIIAES, filial del grupo ruso Rosatom, para la entrega de sistemas de seguridad Teleperm XS destinados a uno de los reactores en construcción en Novovoronezh, al sur de Moscú. Areva tiene experiencia en el diseño de los reactores rusos de tipo VVER y ha intervenido con su sistema Teleperm en el equipamiento de los reactores de Tianwan, en China, así como en la modernización de los sistemas de seguridad de la central rusa de Kola.

Fuentes: Notas de Prensa de Areva, 25 enero y 2 febrero 2010; Nota de Prensa de NRC, 1 febrero 2010; Forum Nucléaire Suisse, 29 enero-4 febrero 2010 y Nucleonics Week, 4 febrero 2010

NUEVE MUNICIPIOS PODRÍAN ALBERGAR EL ATC

A la convocatoria pública del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC) de 29 de diciembre de 2009, que invitaba a los ayuntamientos españoles a ser candidatos a albergar un Almacén Temporal Centralizado (ATC) para combustibles nucleares gastados y residuos vitrificados de alta actividad, han respondido 14 municipios.

14 municipios presentaron libremente sus candidaturas para acoger el **Almacén Temporal Centralizado y su centro tecnológico asociado**

Según la nota informativa del MITYC del 5 de febrero de 2010, fueron admitidas para su estudio ocho propuestas. Fueron excluidas varias por presentarse fuera de plazo, por defectos de forma, por no constar el acuerdo correspondiente o por haber retirado su candidatura. Se dio un plazo de diez días para que los municipios excluidos pudieran presentar alegaciones.

El 22 de febrero el MITYC ha publicado la lista definitiva, compuesta por nueve municipios, que se relacionan a continuación. A los aprobados anteriormente se une el de

Congosto de Valdivia (Palencia), que ha subsanado en el plazo establecido los defectos de forma por los que había sido excluido.

- Albalá (Cáceres)
- Ascó (Tarragona)
- Congosto de Valdivia (Palencia)
- Melgar de Arriba (Valladolid)
- Santervás de Campos (Valladolid)
- Torrubia de Soria (Soria)
- Villar de Cañas (Cuenca)
- Yebra (Guadalajara)
- Zarra (Valencia)

A continuación, el MITYC efectuará el estudio detallado de las propuestas, incluido un periodo de información pública, y lo trasladará al Consejo de Ministros para la selección final.

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, notas informativas 3, 5 y 22 febrero 2010



El almacén de Habog, en Holanda, es el modelo de referencia español

EL REPOSITORIO ALEMÁN DE ASSE SERÁ CERRADO Y LOS RESIDUOS RECUPERADOS

La antigua mina de sal de Asse, en la Baja Sajonia, que se utilizó durante los años 60 y 70 del pasado siglo para albergar un total de unos 126.000 bidones de residuos de media y baja actividad (papeles, ropa de trabajo y utensilios ligeramente contaminados), va a ser cerrada y los bidones recuperados para su posible reacondicionamiento y disposición en otro lugar.

En la mina ha tenido lugar un ingreso de salmuera procedente de las capas superiores de sal, lo que representa un riesgo de deterioro de los bidones que es inadmisibles desde el punto de vista de la seguridad. En los últimos años se han estudiado tres soluciones:

- Hormigonar la cavidad con todo su contenido.
- Trasladar los bidones a capas más profundas, lejos de la posible intrusión de agua.
- Trasladar los bidones a la superficie, reacondicionarlos y disponer de ellos en otro repositorio.

La primera solución fue desechada por considerarse que no cumpliría los requisitos de seguridad a largo plazo. La segunda requería largos estudios y prospecciones para identificar un nivel seguro, con la consiguiente inversión y alargamiento de plazos.

Al fin se ha decidido la tercera opción, que será costosa, por lo menos 2.000 millones de euros, y tardará del orden de 10 años en realizarse. No está decidido el destino final de los bidones, aunque se ha considerado para ello el repositorio de Konrad, recientemente licenciado. Mientras tanto, está en discusión quién aportará los fondos necesarios, puesto que Asse fue costado por el Ministerio Federal de Investigación, pero muchos residuos colocados en él han sido de procedencia comercial.

Fuentes: World Nuclear News, 18 enero 2010 y Nucleonics Week, 21 enero 2010

NUEVO BARCO PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES NUCLEARES

La empresa Pacific Nuclear Transport Ltd (PNTL) contará con un nuevo barco dedicado al transporte de materiales nucleares. Se ha procedido a la botadura del *Pacific Egret* en el astillero de Tamano (Japón) de Mitsui Shipbuilding. El barco será entregado en el mes de junio y trasladado a su base en Barrow, condado de Cumbria, en Inglaterra. El *Pacific Egret* se dedicará al transporte entre Europa y Japón de combustibles nucleares usados, plutonio, residuos vitrificados de alta actividad y combustible de óxidos mezclados de uranio y plutonio. Se unirá a la flota de PNTL compuesta por los buques *Pacific Sandpiper*, *Pacific Pintail* y *Pacific Heron*, de características similares. Se trata de barcos de doble casco, con separación y duplicación de espacios y servicios, diseñados específicamente para transportar contenedores cargados con elementos radiactivos. Durante los últimos 30 años han transportado más de 2.000 contenedores y recorrido más de cinco millones de millas sin un solo incidente que implicara emisión de radiactividad.



El nuevo buque de transporte *Pacific Egret*, foto de PNTL

PNTL es propiedad de International Nuclear Services, Areva y empresas nucleares japonesas. Su clientela incluye más de veinte empresas eléctricas con centrales nucleares y sus servicios están relacionados sobre todo con el traslado de combustibles gastados de Japón a Europa y la devolución a Japón, tras su reproceso, de plutonio, vidrios de alta actividad y combustible MOX fabricado en Europa.

Fuentes: PNTL, 12 enero 2010 y Forum Nucléaire Suisse E-Bulletin, 27 enero 2010

PRIMER ENVÍO DE RESIDUOS VITRIFICADOS DE ALTA ACTIVIDAD DEL REINO UNIDO A JAPÓN

Ha comenzado el primer viaje de retorno a Japón de residuos vitrificados de alta actividad procedentes del tratamiento de combustibles de las centrales nucleares japonesas en las instalaciones de reproceso de Sellafield, en el Reino Unido. El contrato entre los explotadores japoneses y la empresa británica British Nuclear Fuels Ltd., hoy Nuclear Decommissioning Authority (NDA), establece que en Sellafield se traten los elementos combustibles, separando el material nuclear reutilizable (97%) de los residuos desechables (3%), que incluyen residuos de alta actividad y otros de baja actividad. En los contratos firmados a partir de 1976 la empresa británica se reserva el derecho de devolver al país de origen los residuos, especialmente los de alta actividad, vitrificados en sus instalaciones. Los combustibles japoneses han sido tratados durante los últimos 30 años y ahora comienzan las devoluciones.

En el caso de Japón los gobiernos han acordado la devolución de los residuos de alta actividad, aumentados en una cantidad adicional, de actividad equivalente a los de baja actividad, que se quedan en el Reino Unido, disminuyendo el coste del transporte. Con ello se transportarán a Japón unas 500 toneladas de residuos vitrificados de alta actividad.

La primera remesa consiste en 28 cápsulas de acero inoxidable de 40 cm de diámetro y 1,3 m de longitud, cada una de las cuales contiene unos 500 kg de residuos vitrificados. Las cápsulas, con un peso total de 14 toneladas, se cargan en un contenedor de transporte de tipo TN 28 VT, de 98 toneladas, que se transporta por ferrocarril al puerto de Barrow, donde se embarcan en el buque *Pacific Sandpiper*. Los demás residuos vitrificados japoneses, un total de 1.000 cápsulas, serán repatriados durante los próximos años. En Sellafield hay además otras 850 cápsulas con residuos de otros países, que serán también repatriados.



El contenedor a bordo del *Pacific Sandpiper*
(Foto: Sellafield Ltd)

Para recibir los residuos Japón ha dispuesto en el emplazamiento de su fábrica de reproceso de Rokkasho, en construcción, un Centro de Almacenamiento de Residuos Vitrificados, con capacidad para almacenar inicialmente 1.440 cápsulas, y en una ampliación posterior 2.880 cápsulas, cada una con unos 500 kg de residuos vitrificados. Además de los envíos ingleses, Japón recibirá otros de Francia, y la instalación tratará y acondicionará también sus propios residuos cuando entre en servicio su instalación de reproceso.

Fuentes: Japan Nuclear Fuels, 2007; Corecumbria Press Release, 26 noviembre 2009 y World Nuclear News, 22 enero 2010

UNA COMISIÓN ESTUDIARÁ LA GESTIÓN DE COMBUSTIBLES GASTADOS EN EE UU

El Secretario de Energía de EE UU, Stephen Chu, ha anunciado la creación de una Comisión de alto nivel para estudiar las distintas opciones estratégicas y recomendar la ruta a seguir en la gestión de los combustibles gastados y residuos de alta actividad en ese país.

La industria nuclear lleva tiempo pidiendo la constitución de esta Comisión, que juzga urgente en vista de la situación actual en la que la Administración, por una parte, ha manifestado su interés por el desarrollo nuclear, por otra parte, ha descartado la construcción del repositorio profundo de Yucca Mountain, pieza básica del esquema de gestión de los combustibles gastados durante las últimas décadas.

La Comisión deberá proponer una solución para gestionar tanto los residuos radiactivos procedentes de los programas de Defensa como los combustibles usados en las centrales nucleares. Para ello deberán considerar y recomendar modos de almacenamiento temporal de los combustibles gastados, las distintas opciones estratégicas en cuanto al reproceso de los mismos, la utilización del plutonio y uranio residual en reactores térmicos o en reproductores rápidos avanzados, así como la construcción de uno a más repositorios profundos para disposición definitiva, necesarios en todo caso a plazo más o menos largo, sea cual fuere la opción elegida.

Quedan, sin embargo, cuestiones importantes pendientes, especialmente decisiones sobre las responsabilidades derivadas del incumplimiento por parte del Departamento de Energía (DOE) de sus obligaciones contractuales de retirar el combustible gastado de las centrales a partir de 1998. Hasta el momento las empresas propietarias de las centrales han presentado 71 demandas por incumplimiento de contrato y obtenido decisiones judiciales por daños y perjuicios por importe de 1.200 millones de dólares, de las cuales se han pagado 400 millones hasta fines de 2008. El DOE estima que las demandas podrían llegar a 12.300 millones hasta 2020. Estas cantidades han de ser pagadas con fondos públicos y el DOE no puede recurrir para ello al Fondo para Residuos Nucleares, que ha sido constituido por los usuarios a través de sus tarifas.

Las empresas propietarias sostienen que el DOE debería sufragar también los costes del almacenamiento temporal individualizado hasta que el combustible sea retirado. La última decisión judicial referente a la demanda presentada por Nebraska Public Power District establece que el DOE no puede alegar "retrasos inevitables" para evitar el pago de daños y perjuicios. El DOE podría todavía recurrir esta sentencia, y otras pendientes, ante el Tribunal Supremo, pero no está decidido el camino a seguir. En todo caso, el Instituto de Energía Nuclear (NEI) ha solicitado que las empresas dejen de cotizar al Fondo para Residuos Nucleares hasta que la Comisión recomiende los programas que deban ser financiados con dicho Fondo. El Fondo tiene actualmente un saldo de 22.000 millones de dólares, que producen anualmente más de 1.000 millones.

Fuentes: NEI, 3 diciembre 2009; Nuclear Energy Overview, 18-24 diciembre 2009 y 15-21 enero 2010; Nucnet, 31 enero 2010 y Nucleonics Week, 4 febrero 2010

Descartada la construcción del almacén geológico profundo de Yucca Mountain, el Departamento de Energía de EE UU ha nombrado una Comisión para estudiar nuevas estrategias para la gestión del combustible gastado

EL ITER Y SUS INICIOS

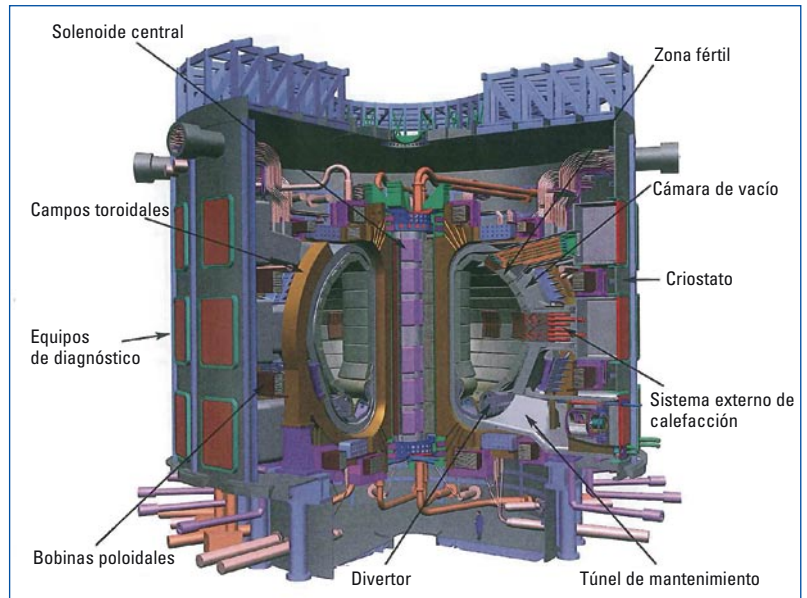
El pasado 18 de noviembre, los siete socios del proyecto de fusión ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) aprobaron la descripción completa del alcance, diseño, planificación de su construcción y coste (véase la figura). En los 3 años transcurridos desde el inicio del proyecto el coste previsto ha aumentado mucho respecto a estimaciones previas insuficientes, aumentos de los costes de construcción y cambios en proyecto y calendario para reducir riesgos. Hasta ahora se ha dispuesto de edificios temporales y auxiliares y una valla que ocupa un lugar destinado al equipo de 1x0,5 km. Hay ya contratados unos 400 técnicos y personal auxiliar.

En 2005 se estimó en 5.000 millones de euros el coste de la construcción y otros 5.000 millones de euros para su funcionamiento durante 20 años. Esta estimación, sin embargo, se hacía mucho tiempo atrás, cuando ni siquiera se había elegido el emplazamiento. Hoy se han introducido numerosos cambios en el diseño por un mejor conocimiento del plasma y del proceso de extracción del helio, residuo de la fusión del deuterio y tritio.

Se han efectuado posteriores avances para controlar la interacción del plasma con la pared envolvente, tales como la inyección de pastillas de deuterio sólido o la alternativa norteamericana de instalar un campo magnético adicional, y el uso de composites de carbono y wolframio para las partes más expuestas a los 150 millones de grados. Las bobinas magnéticas superconductoras, que deben funcionar a unos 4 grados kelvin, deben ser probadas en esas condiciones. Todo ello aumenta el coste un 15%, pero el diseño detallado ha revelado que hay que pensar en un coste doble del inicialmente previsto. Es difícil controlar el coste del Proyecto: sólo el 10% de las adquisiciones de equipos y servicios está controlado por el personal del ITER. El 90% restante consta de contribuciones en especie de los demás participantes. El total debe repartirse entre la Unión Europea, que deberá aportar el 45%, y los demás participantes, a razón de 9% cada uno.

Los trabajos de excavación, al parecer, se han retrasado hasta esta primavera dando tiempo para que todos los participantes acuerden cómo distribuir el exceso de coste. Algunos de los concededores temen que esta situación pueda retrasar el comienzo de las obras. Otros creen incluso que

El reactor experimental ITER cuenta con la participación de la UE, EE UU, China, India, Japón, Corea del Sur y Rusia. **Pretende alcanzar en la Tierra la reacción de fusión que se produce en las estrellas**



esta situación puede prolongarse. La solución puede ser, aparte de un acuerdo, acudir a un empréstito semejante al que se obtuvo de 300.000 millones de euros para el Large Hadron Collider.

La mayor parte de los componentes del ITER se están ensayando o construyendo en los países miembros. Este año se instalará en Cadarache el gran edificio de 253 x 46 x 19 metros donde se van a construir las bobinas poloidales y se avanza en varios países en la construcción de la cámara de vacío y otros componentes, como el divertor, así como en instalaciones de prueba.

Debe recordarse que el proyecto del ITER debe servir de demostración de la fusión nuclear para producir energía, pero no para generar electricidad, y que debe concluirse en 2018 y comenzar los primeros experimentos de producción de energía en 2026.

Instalaciones posteriores, designadas con los nombres de Demo y Proto, requerirán ensayos en materiales especiales (proyecto FMIF) mediante un acelerador que estudiará las interacciones de deuterio con helio líquido. Todas estas instalaciones se situarán en Rokkasho, Japón, y otras localidades anejas.

Fuentes: *Nature*, 451, 15 octubre 2009; *Science*, 326, 13 noviembre 2009; *Nuclear Engineering International*, febrero 2009 y *World Nuclear News*, 19 enero 2010

CONTRIBUCIÓN ESPAÑOLA AL ACELERADOR SPIRAL-2 DE CAEN, FRANCIA

Investigadores de la universidad de Huelva y del Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) están colaborando en la puesta en funcionamiento del proyecto Spiral-2, en Caen, Francia. Este proyecto trata de construir un centro de aceleradores para la producción de núcleos exóticos mayores que los dispositivos disponibles en otros centros. Este tipo de centro prepara núcleos que intervienen en procesos estelares y galácticos del Universo y son en la mayoría de los casos radiactivos. La complejidad de estas instalaciones abarca la criogenia, la detección de partículas, la ingeniería electrónica, el control y seguridad de los procesos nucleares y el manejo y control de los sistemas de medidas.

En Spiral-2 participan preferentemente grupos europeos dentro del programa comunitario de investigaciones. Las misiones asignadas a la universidad de Huelva consisten en la construcción de un sistema de

El proyecto, en el que participa España, trata de construir un centro de aceleradores para la **producción de núcleos exóticos mayores que los dispositivos disponibles en otros centros**

diagnóstico y control del haz del acelerador lineal superconductor Linag que constituirá el acelerador primario del Spiral-2. Este acelerador producirá un haz pulsado de protones y deuterones de hasta 10 miliamperios.

Los investigadores onubenses llevan ya dos años caracterizando sensores de diamante y la electrónica correspondiente y efectuando comprobaciones con haces reales en Francia y en España. Por otra parte, han construido un sistema de detectores de partículas cargadas al que han llamado Gaspard, con una matriz de forma esférica y 400 milímetros de diámetro con más de 120 celdas para la detección de los núcleos atómicos producidos en las reacciones nucleares que se estudien.

Fuente: Andalucía Innova, 7 2009

LA FORMACIÓN DEL MAR MEDITERRÁNEO

Se conoce que hace unos 5,6 millones de años la cuenca del mar Mediterráneo casi desapareció cuando cesó la comunicación con el océano Atlántico debido a una elevación del estrecho de Gibraltar por causas tectónicas, según se deduce por la correspondiente semejanza de los dos lados del estrecho. Los aportes de las aguas de las zonas fluviales eran muy inferiores a las que procedían del Atlántico.

Posteriormente, la actividad tectónica produjo, hace 5,3 millones de años, un descenso del suelo del estrecho y facilitó la apertura de la nueva conexión del Mediterráneo. El problema consiste en interpretar cómo se produjo la conexión. Hasta ahora se creía que el proceso tuvo lugar como el aliviadero de un embalse y, por tanto, pudo ocurrir más bien lentamente.

Un nuevo análisis del proceso por investigadores del Instituto Jaume Almera de Barcelona demuestra que el llenado de la cuenca tuvo lugar en menos de dos años, comparando to-

dos los datos de antes y después de la apertura de procedencia sísmica y de orígenes de datación y estructura de ambos lados del estrecho. El resultado final de las estimaciones del tamaño y otras dimensiones mostró que una parte de la estructura del estrecho de 200 km de longitud y de 250 metros de profundidad había cedido, lo que produjo el canal actual. El fenómeno tuvo un desarrollo gradual. Inicialmente el agua del Atlántico desbordó la barrera de roca, lo que la debilitó lentamente durante miles de años, hasta que la barrera cedió, con una entrada masiva del agua que tardó menos de dos años en llenar el Mediterráneo actual. Los investigadores estiman que el caudal máximo del agua fue de unas 1.000 veces mayor que el máximo del río Amazonas actual.

Según otros investigadores, la flora y fauna tuvieron que adaptarse a las nuevas condiciones y especialmente la aparición del estrecho impidió la emigración de nuestros antepasados por esta zona del oeste de Europa. Otras consecuencias son las posibles transformaciones del Mediterráneo por ser una zona activa sísmicamente y por sus características de haberse transformado en un lago.

La técnica utilizada por los investigadores españoles podrá servir también para otras situaciones análogas en el mundo.

Fuente: New Scientist, 12 diciembre 2009



LA NASA Y SU DEPENDENCIA DEL PLUTONIO

La National Aeronautics and Space Administration (NASA) en sus planes de trabajo hacia planetas remotos del sistema solar está comprobando el riesgo futuro de carecer del radioisótopo plutonio-238 necesario para este tipo de viajes.

El plutonio-238 es un emisor alfa de 87,74 años de periodo de semidesintegración, lo que da tiempo suficiente para que el calor de su desintegración pueda actuar eficientemente en generar electricidad y como emisor alfa requiere un mínimo de espesor para frenar las partículas emitidas. Su obtención se hace por irradiación del neptunio-237, que se forma en el reproceso del uranio muy enriquecido, empleado en los submarinos nucleares.

Muchos de los vehículos espaciales utilizan el plutonio-238 para viajes de larga duración, pero Estados Unidos no dispone actualmente de medios para su producción. La NASA tiene que utilizar sus propias reservas o adquiriéndolo de Rusia.

Las estimaciones sólo afectan a viajes que se realicen después de 2020. Los viajes previstos para años próximos a estas fechas, como el llamado "Nuevas Fronteras", que se iniciará hacia 2018, no podrá utilizar plutonio y requerirá la utilización de energía solar, lo que limitará sus posibilidades. En cambio, para la próxima misión del sistema solar exterior, como la exploración de Júpiter y de su satélite Europa, NASA dependerá totalmente de Rusia.

Fuente: New Scientist, 16 enero 2010 y Foro Nuclear

Publicaciones

- ✓ **Release of Patients After Radionuclide Therapy.** IAEA Safety Reports Series, nº 63. 2009.
- ✓ **Impacto radiológico asociado al transporte de material radiactivo por carretera en España.** Radioprotección, nº 62, Vol. XVII 2010. Datos hasta 2007. Los transportes son no significativos ($1,10 \times 10^{-3}$ microsievert por año).

Socios FORO NUCLEAR

AMPHOS XXI - APPLUS/NOVOTEC - AREVA NP ESPAÑA - ASOCIACIÓN NACIONAL DE CONSTRUCTORES INDEPENDIENTES - C.N. ALMARAZ - C.N. ASCÓ - C.N. COFRENTES - C.N. JOSÉ CABRERA - C.N. TRILLO 1 - C.N. VANDELLÓS II - ASOCIACIÓN DE MUNICIPIOS EN ÁREAS DE CENTRALES NUCLEARES - ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CALIDAD - 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 - 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 - 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 S.A.U. - WESTINGHOUSE TECHNOLOGY SERVICES