

Almaraz I incrementa su potencia en un 8%



El Gobierno español abre el proceso para la instalación del ATC



Todas las centrales nucleares suizas pueden operar por un plazo ilimitado

LA CENTRAL NUCLEAR DE ALMARAZ AUMENTA SU POTENCIA

El Ministerio de Industria, Comercio y Turismo remitió el 18 de diciembre de 2009 a la central nuclear de Almaraz su autorización para aumentar la potencia térmica de su primera unidad, Almaraz-I, un 8%, desde los 2.729 MW actuales hasta 2.947 MW térmicos. Con ello, la potencia eléctrica de esta unidad llegará a los 1.040 MW, desde los actuales 980 MW.

La autorización tiene en cuenta la resolución previa aprobatoria del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) para esta ampliación, que está sujeta al cumplimiento de determinadas condiciones. La empresa explotadora ha realizado importantes mejoras, entre las que destacan las modificaciones en la turbina de alta presión para acomodar el aumento del caudal de vapor, la sustitución de bombas de condensado y otros equipos de refrigeración y el reemplazo del alternador principal por otro de mayor capacidad. Al mismo tiempo, ha realizado los necesarios estudios de ingeniería que justifican el funcionamiento seguro de la central en las nuevas condiciones.

La central, que a finales de 2009 estaba en período de carga de combustible, ha ejecutado el plan de pruebas prescrito y se ha conectado de nuevo a la red el 16 de enero de 2010.

Fuentes: CSN, 25 noviembre 2009 y CNAT, 18 enero 2010



Central nuclear de Almaraz (Cáceres)

LAS NUCLEARES DE LOS EMIRATOS ÁRABES UNIDOS SERÁN SUMINISTRADAS POR UN CONSORCIO COREANO

Cumpliendo los plazos establecidos en sus ambiciosos planes nucleares, la empresa Emirates Nuclear Energy Corporation (ENEC) ha anunciado, a través de la agencia oficial de noticias WAM, que ha otorgado un contrato por 20.400 millones de dólares para el suministro de cuatro unidades nucleares del nuevo modelo coreano APR-1400 al consorcio encabezado por Korea Electric Power Corp (Kepco), Samsung, Hyundai y Doosan Heavy Industries. A este contrato optaban también el consorcio francés firmado por Areva, GDF-Suez y Total y el japonés-americano General Electric-Hitachi.

El consorcio coreano utilizará un número de socios y subcontratistas que incluyen a Westinghouse, propietaria actual de la tecnología inicial utilizada en Corea y desarrollada después en el país para el tamaño de 1.400 MW. Está previsto que el consorcio preste también servicios de apoyo a la explotación. Podría incluso entrar en la propiedad y, desde luego, las empresas coreanas están dispuestas a participar en el suministro de sucesivas unidades después de 2020.

Está previsto que la primera unidad entre en servicio en 2017 y las otras tres en 2020. El emplazamiento está aún en estudio por ENEC. Los Emiratos esperan que la demanda de electricidad en 2020 llegue a 40.000 MW y será imposible atenderla solamente con gas, mientras que el carbón y el petróleo están descartados por motivos medioambientales. Se espera que las renovables contribuyan con un porcentaje modesto.

Fuente: World Nuclear News, 29 diciembre 2009



APR-1400. Shin-Kori 3 y 4

TODAS LAS NUCLEARES SUIZAS TIENEN YA AUTORIZACIONES SIN LÍMITE DE TIEMPO

El Gobierno suizo, a través del Departamento Federal de Medio Ambiente, Transporte, Energía y Comunicaciones (UVEK), ha aprobado la prórroga sin límite de tiempo de la autorización de explotación de la central de Mühleberg, operada por BKW FMB Energie AG (BKW). La central, con un reactor BWR de 355 MW y situada en el cantón de Berna, fue construida por General Electric y entró en servicio en 1972.

Suiza podrá operar sus cinco reactores nucleares por un tiempo indefinido

Mühleberg era la única de las cinco centrales nucleares suizas que tenía una autorización de explotación con duración limitada, que expiraba en 2012.

Las otras cuatro centrales tienen desde hace tiempo autorizaciones ilimitadas, y sus explotadores prevén que continúen en servicio hasta los 50 o 55 años. La primera unidad de la central de Beznau, un BWR de 350 MW, ha cumplido recientemente los 40 años de servicio, con un rendimiento excelente.

Las empresas eléctricas suizas han presentado tres solicitudes para construir nuevas centrales nucleares que, junto a las hidroeléctricas y nuevas renovables en proyecto, satisfagan la demanda prevista en 2020. Las autoridades no han decidido el número de unidades que deberían construirse y se duda que se llegue a una conclusión antes de que acabe el año 2010. Incluso si la decisión fuera afirmativa, deberá celebrarse un referéndum, posiblemente en 2013. Se da la circunstancia que el Gobierno local de la región de Berna, con una mayoría de izquierda y verdes, apoya el plan de construir una nueva unidad en el emplazamiento de Mühleberg.

Fuentes: *Nucleonics Week*, 22 octubre 2009; *Bulletin Forum Nucléaire Suisse*, 11/2009; *Nuclear News Flashes*, 22 diciembre 2009 y *Nucnet News in Brief*, 29 diciembre 2009

COMIENZA LA CONSTRUCCIÓN DE TRES NUEVAS UNIDADES NUCLEARES EN CHINA

• La construcción de la primera unidad de la central nuclear de Haiyang, en la provincia de Shandong, comenzó a fines de septiembre de 2009 con el vertido del hormigón estructural de la losa del reactor. Se trata de un AP-1000 suministrado por Westinghouse a la empresa State Nuclear Power Technology Corp (SNPTC), con fecha prevista de entrada en servicio en 2014. La segunda unidad de esta central comenzará a construirse en 2010 y entrará en servicio en 2015.

China es el país del mundo con más centrales nucleares en construcción. Concretamente, 20 unidades según datos del OIEA

• El 28 de octubre de 2009 comenzó el hormigonado de la losa del reactor Taishan-1, en la provincia china de Guangdong. Este hecho marca el comienzo oficial de la construcción de esta central, que tendrá dos unidades EPR de 1.750 MW cada una.

El funcionamiento de esta unidad está previsto para 2014. El propietario de la central es un consorcio compuesto por China Guangdong Nuclear Power Group Co. (CgNPC) con un 35,7%, su filial Guangdong Nuclear Investment Co. con un 34,2% y Electricité de France con un 30%. La inversión total supone 7.300 millones de dólares. Es la primera vez que participa un socio extranjero en la propiedad de una central nuclear china.

El suministrador de la isla nuclear es la francesa Areva y el del turboalternador Alstom. Se trata de la tercera unidad del tipo EPR que comienza a construirse, después de Olkiluoto-3 en Finlandia y Flamanville-3 en Francia. A éstas seguirán Taishan-2 en China y Penly en Francia y están previstos otros proyectos en China, Reino Unido, Estados Unidos e Italia.

• El 15 de diciembre de 2009 se vertió el primer hormigón de la losa del reactor Sanmen-2, en Zhejiang, un AP.1000 de 1100 MW, suministrado por Westinghouse a la empresa Sanmen Nuclear Power Co., constituida por varias empresas chinas encabezadas por China National Nuclear Corp. (CNNC) con un 51%. Se prevé que la unidad entrará en servicio en 2014, un año después que Sanmen-1.



Sanmen-2: Hormigonado de la losa

Por otra parte, China's State Power Technology Corp. (SNPTC) y China Huaneng Group han anunciado un acuerdo de cooperación con Westinghouse para construir un reactor de demostración de 1.400 MW, utilizando la tecnología del AP-1000. El reactor se construirá a partir de 2013 en Weihai, provincia de Shandong, y entrará en servicio a finales de 2017.

China tiene actualmente 11 unidades nucleares en operación y 20 en construcción, según el Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA).

Fuentes: *Nuclear Engineering International*, 30 septiembre 2009; *Nucleonics Week*, 26 noviembre 2009; *World Nuclear News*, 16 diciembre 2009; *Nuclear News Flashes*, 17 diciembre 2009; *Tribune Review*, 19 diciembre 2009; *Nucnet News in Brief*, 21 diciembre 2009 y *Press-OIEA*, enero 2010

LAS CENTRALES NUCLEARES CREAN MÁS EMPLEO QUE OTRAS ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS

Según un análisis de Bechtel Corporation contenido en un informe de la Comisión Nacional de Política Energética de Estados Unidos, la construcción de las centrales nucleares requiere más mano de obra que la de otros tipos de generación. Cada GW instalado requiere para su desarrollo y construcción más de 14.000 hombres-año, de los cuales la tercera parte corresponde a profesionales. En el otro extremo están las eólicas terrestres, que requieren 1.500 hombres-año por GW, con un 20% de profesionales. Las centrales de gas de ciclo combinado requieren 1.765 hombres-año por GW, de los cuales 495 son profesionales.

En Estados Unidos se prevé que el sector eléctrico necesitará para 2020 sustituir 150.000 trabajadores, entre ellos 11.000 ingenieros, que se jubilarán o abandonarán el sector por otros motivos. El país se enfrenta con un problema importante, dado que el número de estudiantes que inician sus carreras universitarias en campos técnicos e industriales ha descendido un 35% desde la mitad del decenio de los 1990. El informe, disponible en el enlace <http://bipartisanpolicy.org/library/report/task-force-americas-future-energy-jobs>, estima que sólo el 18% de los estudiantes tienen al salir de la enseñanza secundaria la capacidad de emprender carreras técnicas.

Fuentes: Nuclear News Flashes, 2 octubre 2009 y Nuclear Energy Overview, 2-8 octubre 2009

PLANES PARA NUEVAS CENTRALES NUCLEARES EN EUROPA

• Suecia

El Gobierno sueco ha anunciado su intención de levantar la prohibición de construir centrales nucleares, de modo que los diez reactores nucleares puedan ser sustituidos por otros nuevos cuando lleguen al final de sus vidas operativas. Con ello se asegurará una producción económica de energía de base, que favorezca la productividad de la industria sueca. Por otra parte, la empresa eléctrica Vattenfall y un grupo de cinco industrias suecas han formado un consorcio para estudiar la construcción de nuevas centrales nucleares y renovables para producir electricidad de base a precio de coste para los miembros.

Fuente: Nucnet, 30 octubre 2009

• Hungría

La empresa húngara Paks Nuclear Power Plant Ltd está considerando construir dos nuevas unidades nucleares en su emplazamiento de Paks, que comiencen a funcionar en 2020 y 2025. Para ello, según ha declarado en una entrevista su consejero delegado, Janos Suli, espera cursar una pe-



Central nuclear de Paks (Hungría)

tición de ofertas a finales de 2011 a cuatro posibles proveedores, Westinghouse, Areva, Atmea y Atomstroyexport, aunque esta lista podría reducirse en el momento de la consulta. El tamaño de las unidades está por decidir, pero se considera básicamente la potencia de 1.000-1.200 MW, sin descartar el EPR de 1.600 MW. La empresa está abierta a la participación de socios extranjeros y a esquemas financieros alternativos a los préstamos bancarios.

Fuentes: Nucleonics Week, 22 octubre y 19 noviembre 2009

• Finlandia

Los ministros finlandeses de Asuntos Económicos y de Finanzas están en desacuerdo en cuanto al número de nuevas centrales que deberían ser autorizadas. Han solicitado autorización las empresas Fortum, Teollisuuden Voima Oy (TVO) y Fennovoima. El ministro de Finanzas, Jyrki Katainen, es partidario de autorizar las tres, mientras que el de Asuntos Económicos, Mauri Pekkarinen, cree preferible autorizar sólo una en este momento. Las centrales nucleares se consideran necesarias para garantizar el suministro a empresas con instalaciones intensivas en energía, para reducir la dependencia de importaciones desde Rusia y para sustituir centrales fósiles. La disponibilidad de estas centrales permitirá a Finlandia exportar electricidad, al contrario de la práctica actual. No se cree que la actual crisis sea un freno para la decisión, aunque la viabilidad comercial será decidida por las empresas en su momento.

En todo caso, se estima que la demanda eléctrica en Finlandia estará entre 100 y

110 TWh en 2030, según las fuentes, y si para 2020 las actuales de Loviisa, operadas por Fortum, debieran ser paradas. La única solución sería sustituirlas por nuevas unidades nucleares, lo que implica la construcción de entre 2.500 y 3.500 MW nucleares para 2030.

En cuanto a la central de Olkiluoto-3, los cuatro generadores de vapor y el presionador han sido entregados en el emplazamiento, procedentes de la fábrica de Areva en Chalon St. Marcel. Se trata de los principales componentes fabricados para este tipo de reactor avanzado.

Fuentes: Reuters, 17 agosto 2009; Nucleonics Week, 17 septiembre y 12 noviembre 2009 y Areva, 24 noviembre 2009

• Lituania

El Gobierno lituano ha lanzado la petición de ofertas para construir y explotar la proyectada central nuclear de Visaginas, a pesar de que Lituania y sus socios internacionales, Polonia, Estonia y Letonia, están todavía discutiendo las participaciones de cada uno. El Gobierno pretende instalar una capacidad de 3.400 MW, que sustituyan a los dos reactores de Ignalina, retirados del servicio como condición para el acceso de Lituania a la Unión Europea. El coste se estima en unos 5.000 millones de euros.

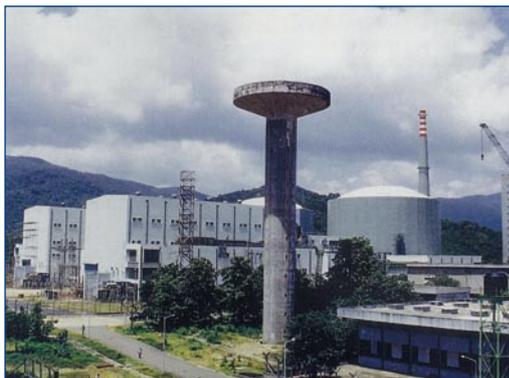
La primera unidad debe entrar en servicio hacia 2018. Se espera que el ofertante que resulte ganador asuma una participación mayoritaria. No se ha elegido la tecnología y se supone que el socio contratista principal tendrá una preferencia en este respecto.

Fuente: Nucleonics Week, 12 noviembre 2009 y World Nuclear News, 9 diciembre 2009

NUEVA CENTRAL INDIA CONECTADA A LA RED

La empresa Nuclear Power Corporation of India Ltd (NPCIL), titular del programa nuclear indio, ha anunciado que el día 22 de diciembre de 2009 se conectó a la red la quinta unidad de la central de Rajasthan, un PHWR de tipo Candu, de 220 MW. Con ella la capacidad instalada en India es de 4.340 MW. La potencia llegará a 7.280 MW en 2012, cuando entren en servicio nuevas unidades en Rajasthan, Kamataka y Tamil Nadu.

La India dispone de 18 reactores en operación y cinco en construcción, y tiene planes para incorporar nuevas unidades, incluyendo reactores de agua ligera.



Central nuclear de Kaiga-1 (India)

Dentro de los planes para mejorar la infraestructura industrial en India, NPCIL ha firmado un consorcio con la empresa estatal Larsen and Toubro para construir en Surat, en el noroeste de India, una planta siderúrgica que produzca los componentes forjados necesarios para fabricar vasijas, generadores de vapor y presionadores para reactores nucleares y equipos para otras instalaciones industriales.

Por otra parte, Larsen and Toubro se encargará también de la obra civil de las unidades de Kakrapar-3 y -4, bajo contrato con NPCIL, por valor de 180,8 millones de dólares.

Fuentes: Nucnet News in Brief, 1 y 29 de diciembre 2009 y Nuclear News Flashes, 8 diciembre 2009

LA FINANCIACIÓN DE LAS NUEVAS CENTRALES NUCLEARES AMERICANAS, FAVORECIDA POR AVALES GUBERNAMENTALES

Aunque el sector privado es el titular de la gran mayoría de la producción nuclear en Estados Unidos, el Gobierno promueve el relanzamiento nuclear mediante medidas legislativas y reguladoras y actividades de desarrollo. La Ley de Política Energética de 2005 estableció incentivos como créditos fiscales por tiempo limitado para los primeros 6.000 MW construidos, prolongación de la vigencia de la Ley Price-Anderson para la cobertura de los riesgos nucleares y otras medidas. Posteriormente, y en vista de la elevada inversión requerida para construir las centrales nucleares, la Administración ofrece avales para los créditos financieros destinados a estas inversiones, que sin esa garantía podrían suponer importantes primas de riesgo para los explotadores.

En 2008 el Departamento de Energía invitó a los explotadores a solicitar estos créditos, para los cuales presupuestó 18.500 millones de dólares. Durante el año 2009 se han acordado los términos que han de regir para estos avales, que pueden coexistir, sin preferencias indebidas, con otros créditos que pudieran obtener los titulares, como los créditos a la exportación de proveedores extranjeros. Tanto los titulares como el Secretario de Energía han expresado su deseo de que se amplíe la cuantía de las garantías hasta 100 millones de dólares.

Por el momento, se ha elaborado una lista corta formada por cuatro centrales, que serán consideradas en primer lugar.

- Vogtle, de Southern Nuclear, con dos unidades AP-1000 de Westinghouse
- V.C. Summer, de Scana, con dos AP-1000 de Westinghouse
- South Texas, de NRG, con dos ABWR de 1.350 MW de Toshiba
- Calvert Cliffs, de Unistar, con un EPR de 1.600 MW de Areva

Se espera que el primer aval se conceda a Vogtle a primeros de 2010.

En vista de la elevada cuantía de las inversiones y de la situación del sector financiero en los momentos actuales se estima que los avales serán una pieza fundamental para la puesta en marcha del programa nuclear. Sin embargo, según algunos analistas, los solicitantes de autorizaciones de construcción para centrales en estados regulados podrían incluso proceder sin los avales, una vez obtenido el acuerdo de las Comisiones de Servicio Público.

Fuentes: US Nuclear Power Policy, septiembre 2009; Nucleonics Week, 29 octubre 2009; Nuclear News Flashes, 18 noviembre 2009 y Wall Street Journal on line, 4 diciembre 2009

Congresos, jornadas y publicaciones

- ✓ **European Nuclear Conference (ENC).** Palacio de Congresos de Cataluña. Barcelona. 31 mayo-2 junio. Más información: www.euronuclear.org
- ✓ **Jornada de la Sociedad Nuclear Española. "Centrales nucleares 2009. Experiencias y perspectivas".** 2 de marzo de 2009, Escuela Superior de Ingenieros Industriales de Madrid. C/ José Gutiérrez Abascal, 2. Más información: www.sne.es
- ✓ **La industria eléctrica. Avance Estadístico 2009.** Unesa. Más información: www.unesa.es
- ✓ **Avance del informe sobre la operación del sistema eléctrico 2009.** REE. Más información: www.ree.es

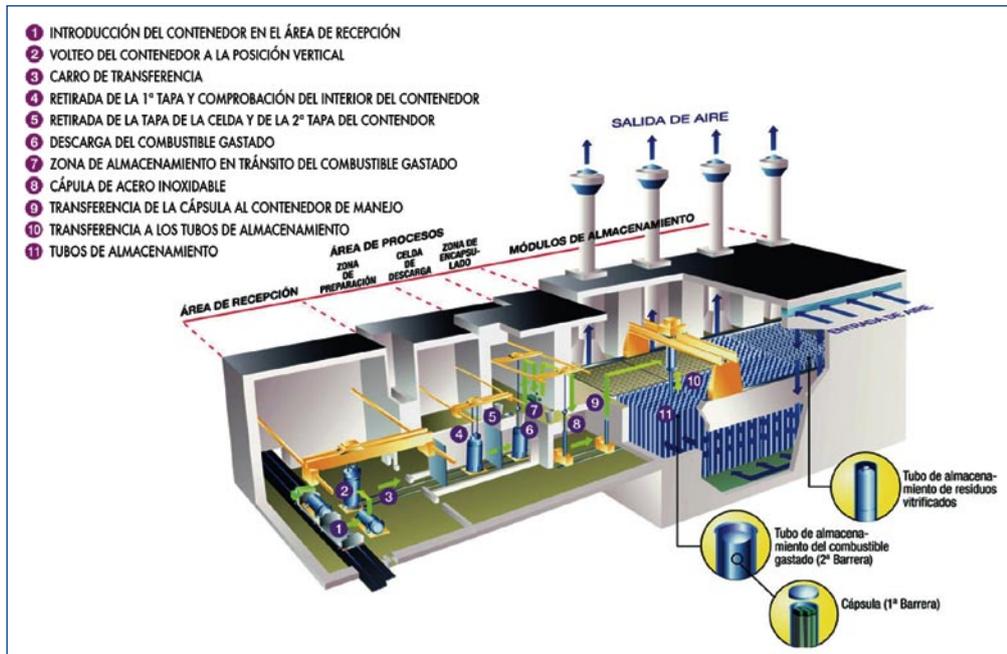
ABIERTA LA CONVOCATORIA PARA LA SELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTO DEL ALMACÉN TEMPORAL CENTRALIZADO

El Boletín Oficial del Estado del 29 de diciembre de 2009 ha publicado una resolución de la Secretaría de Estado de Energía por la que se efectúa la convocatoria pública para la selección de los municipios candidatos a albergar el emplazamiento del Almacén Temporal Centralizado (ATC) de combustible nuclear gastado y residuos radiactivos de alta actividad y su centro tecnológico asociado. Los municipios interesados tienen un plazo de un mes para presentar sus candidaturas.

El proyecto consiste en la construcción de un almacén para el almacenamiento en seco, durante un período de 60 años, de unas 6.700 toneladas de elementos combustibles gastados procedentes de las centrales nucleares españolas, así como residuos radiactivos vitrificados procedentes de actividades de reproceso. El ATC tendrá características modulares y podrá ampliarse en caso de que se prolongue la operación de las centrales nucleares existentes o se construyan otras nuevas.

El ATC constará de una estructura de 283 m de largo, 78 de ancho y 45 de alto, con un área de recepción, otra de proceso y acondicionamiento de los combustibles y residuos, otra de servicios auxiliares y los módulos de almacenamiento de cápsulas de combustibles y residuos vitrificados.

La inversión total será de unos 700 millones de euros y la construcción empleará unos 300 trabajadores durante



Diseño conceptual del ATC. Fuente: Enresa

los cinco años que durará la primera fase. Se construirá también un parque tecnológico que facilitará las actividades necesarias para el asentamiento de empresas. Se prevé una asignación de fondos de hasta 7,8 millones de euros al año para el emplazamiento del ATC.

Por otro lado, se ha abierto el trámite de audiencia pública para modificar la Orden Ministerial que establece los criterios de reparto de fondos por la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos

(Enresa) a los municipios situados en el entorno de las instalaciones de almacenamiento. Se prevé una ampliación de hasta 7,55 millones de euros respecto a las cantidades que perciben actualmente estos municipios.

La apertura del proceso de instalación del ATC supone un paso importante para el sector nuclear y para el sector energético español.

Fuentes: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 29 diciembre 2009 y Foro Nuclear, 23 diciembre 2009

VÍA LIBRE PARA EL REPOSITORIO ALEMÁN DE RESIDUOS DE ACTIVIDAD BAJA Y MEDIA

El Tribunal Constitucional de Alemania, BVG, ha fallado a favor de la puesta en servicio del repositorio para residuos de baja y media actividad en Konrad, Baja Sajonia. El último recurso presentado por un terrateniente local que exigía la garantía de seguridad absoluta durante toda la vida del repositorio fue desestimado por el alto tribunal sobre la base de que las guías y reglamentos que han gobernado el diseño y la construcción del repositorio han sido muy estrictos y garantizan la seguridad del público, los trabajadores y el medio ambiente, pero sin excluir un mínimo riesgo residual, implícito en cualquier tecnología.

La instalación está en una antigua mina de hierro que funcionó desde 1965 hasta 1976. La construcción del repositorio comenzó en 1982 y está gestionado por la Agencia Federal de Protección Radiológica (BFS). Tras una disputa prolongada entre el Gobierno Federal y el Estado de Baja Sajonia, el estado concedió la licencia general en 2002. Desde entonces el programa ha estado bloqueado por diversos litigios, hasta la actual sentencia.

El repositorio, en el que se han invertido ya 1.300 millones de dólares, almacenará unos 300.000 m³ de residuos de baja y media actividad y entrará en servicio en 2014.

Fuente: Nucleonics Week, 3 diciembre 2009

EL OIEA APRUEBA LOS PLANES PARA LA CREACIÓN DE UN BANCO DE COMBUSTIBLE NUCLEAR

El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) aprobó, en la reunión de la Junta de Gobernadores celebrada en Viena a finales de noviembre de 2009, los planes para la creación de una reserva de uranio de bajo enriquecimiento (el llamado Banco de combustible nuclear enriquecido), disponible para países con programas de utilización de la energía nuclear con fines exclusivamente pacíficos y que experimentaran problemas insuperables de tipo técnico o político para abastecer sus centrales. Los países candidatos deben ser

El Organismo Internacional de Energía Atómica considera que el futuro Banco de combustible nuclear aumentará la seguridad de suministro

miembros del OIEA con historial impecable y someterse al régimen de salvaguardias de este Organismo.

La reserva estaría ubicada en Angarsk, cerca de Irkutsk, en Siberia y constaría de 120 toneladas de uranio ligeramente enriquecido, suficiente para dos núcleos de reactor o seis recargas. Rusia produciría el material y lo almacenaría. El OIEA administraría los contratos, a precio de mercado. La solución sería sólo un respaldo para casos concretos y urgentes, y no interferiría con el mercado normal de combustible nuclear, que el OIEA considera totalmente fiable.

El OIEA considera este plan como un esfuerzo para aumentar la seguridad de suministro, disminuyendo la posibilidad de restricciones injustas en el abastecimiento a países con programas pacíficos, y haciendo innecesarios planes de enriquecimiento doméstico que presenten peligro de proliferación.

Algunos analistas dudan de que este concepto vaya a resolver potenciales conflictos, puesto que los suministradores de la reserva son los mismos que operan en el mercado normal y lógicamente aplicarían el mismo criterio para suministrar el material a un determinado país. Tampoco confían en que esta seguridad disuada a países decididos a establecer su capacidad de enriquecimiento, sean o no para usos pacíficos.

Fuentes: Nuclear Energy Overview, 20 noviembre-3 diciembre 2009 y World Nuclear News, 1 diciembre 2009

KAZAJSTÁN HA SIDO EN 2009 EL MAYOR PRODUCTOR DE URANIO

La empresa kazaja estatal Kazatomprom ha declarado que su filial minera ha producido en 2009 unas 13.900 toneladas de uranio, más de un 60% sobre la producción de 2008. Con ello Kazajstán ocupa el primer lugar mundial entre los productores de uranio, por encima de Canadá (algo menos de 10.000 toneladas) y Australia (casi 8000 toneladas).

Kazajstán explota actualmente 21 minas que utilizan el proceso de lixiviación in situ. El gran incremento de la producción en 2009 se ha logrado aumentando la producción de las minas existentes y poniendo nuevas minas en servicio. La mina de Khorassan-1 fue puesta en servicio en abril de 2009.

Kazajstán se sitúa por encima de Canadá y Australia en la producción de uranio gracias a la explotación de 21 minas

Según manifestó Nurlan Ryspanov, vicepresidente de Kazatomprom, la demanda de uranio va a experimentar un fuerte aumento a medida que se van poniendo en servicio nuevas centrales nucleares y desapareciendo fuentes secundarias de uranio (stocks o mezcla de uranio enriquecido procedente del campo militar). Kazajstán tiene previsto aumentar su capacidad hasta 18.000 toneladas a partir de 2010 y estará preparada para atender las puntas de demanda que se originen. Además, la empresa prevé integrar en su producción otras fases del ciclo del combustible nuclear, por medio de acuerdos con otros agentes que actúan en el mercado internacional.

Fuente: World Nuclear News, 5 enero 2010

AUTORIZACIÓN ILIMITADA EN SUIZA PARA EL HORNO DE PLASMA PARA TRATAMIENTO DE RESIDUOS

La Inspección Federal de Seguridad Nuclear (IFSN) de Suiza otorgó en septiembre de 2009 una autorización por tiempo ilimitado para la explotación del horno de plasma del centro de almacenamiento intermedio Zwiilag, en Würenlingen, Suiza. Esta instalación, única en el mundo, lleva ya cinco años en período de pruebas.

El horno de Zwiilag trata residuos radiactivos de baja actividad producidos en medicina, industria e investigación, así como residuos procedentes de las centrales nucleares suizas. Las temperaturas alcanzadas en el horno, de varios miles de grados, desintegran todas las materias orgánicas y funden las piezas metálicas y el hormigón. Con ello no se disminuye la radiactividad pero sí el volumen de los residuos. Con la adición de un agente de vitrificación se obtienen materiales de gran resistencia química a la lixiviación que se pueden colocar directamente en almacenes definitivos sin acondicionamiento previo.

La autorización ilimitada, primera que se concede en el mundo, confiere a esta instalación un papel de liderazgo mundial en el tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos.

Fuente: Forum Nucléaire Suisse, 23 diciembre 2009

IMPACTO AMBIENTAL DE LAS AGUAS DE REFRIGERACIÓN DE CENTRALES NUCLEARES Y TÉRMICAS

Un estudio del organismo regulador finlandés Radiation and Nuclear Safety Authority (STUK) indica que las aguas de refrigeración de las centrales nucleares presentan mejores características ambientales que las de las centrales térmicas.

El estudio de esta comparación presenta los resultados del seguimiento durante más de 40 años de los efectos obtenidos en las descargas térmicas del agua en las condiciones extremas del agua del mar Báltico norte.

Los diversos tipos del estudio se basan en los análisis del agua, desde el punto de vista biológico, radioquímico y ecológico en el entorno de las centrales nucleares de Loviisa y Olkiluoto, la primera en la costa del golfo de Finlandia y la segunda en la costa del mar de Botnia.

Estos dos emplazamientos difieren entre sí en muchos aspectos. Por ejemplo, son diferentes el tipo de agua, las concentraciones de materia suspendida y la salinidad, además de las divergencias

Un estudio concluye que **las aguas cercanas a las centrales nucleares presentan mejores condiciones** desde un punto de vista ambiental que las próximas a las térmicas

en caudal y en la forma en que se vierten en el mar. En el caso de ambas centrales los vertidos térmicos han aumentado la eutrofización en las aguas.

En ambos casos, los vertidos radiactivos han estado claramente bajo los límites establecidos. Las dosis comprometidas máximas nunca han excedido el 4%, y en los últimos años se han mantenido claramente por debajo del 1% del límite establecido de 0,1 milisievert anuales. Se recoge en el estudio que los grupos críticos dependen y viven del mar y comen de sus productos. Más detalles en www.stuk.fi.

Fuente: Nucnet, 22 octubre 2009

EL LARGE HADRON COLLIDER (LHC) FUNCIONA DE NUEVO

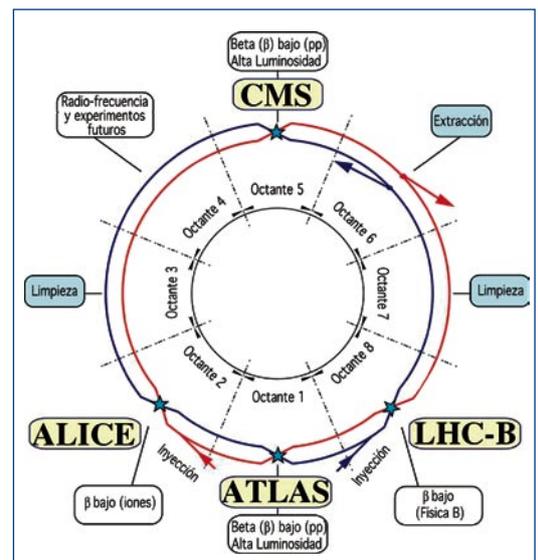
El más potente de los aceleradores del mundo, instalado en el CERN, organización europea de investigación nuclear situado en Ginebra (Suiza), se puso de nuevo en marcha el pasado 23 de noviembre de 2009, después de una parada de 14 meses, con lo que se reanudarán los experimentos sobre colisiones de protones de muy alta energía.

Para ello se han hecho circular en ambos sentidos protones con la energía de inyección, a 450 gigaelectronvoltios (450×10^9 eV), con colisiones en los puntos 1 y 5 (ver esquema), donde están los detectores Atlas y CMS, y más tarde en los puntos 2 y 8, Alice y LHCb. En lo sucesivo se prevé que se alcancen 1,18 TeV

El LHC, el acelerador más potente del mundo, podría dar las claves del nacimiento del Universo

($1,18 \times 10^{12}$ eV) y comiencen a obtenerse datos en esos mismos detectores.

Después de la parada de los experimentos durante el período de las Navidades, se concluirán los ensayos sobre un mecanismo de parada del haz para el caso de que éste no pueda ser controlado por los imanes superconductores del LHC. Se dirigirá entonces cada haz a un frenado por un bloque de 7 metros de longitud de grafito con un relleno de acero inoxi-



Los cuatro detectores del LHC

dable y hormigón, capaz de absorber los 7 TeV que se espera que sea la energía máxima por haz cuando el LHC funcione a plena carga.

En el descifrado de los datos de Alice se ha alcanzado una nueva marca de rapidez en la publicación de un trabajo científico. Desde el primer ensayo, en que se alcanzó una energía jamás obtenida, los investigadores de la universidad de Birmingham, en un número de unos 500, publicarán seis días después en la revista *European Journal of Physics* el primer trabajo sobre el LHC.

Fuentes: *New Scientist*, 5 y 12 diciembre 2009



Vista del túnel del LHC

NUEVO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE DEFENSA Y ACUERDO PARA MEJORAR LA RESPUESTA EN EMERGENCIAS

El ministerio de Defensa agrupa en el recién creado Instituto Tecnológico de Defensa sus áreas tecnológicas y las integra en San Martín de la Vega, Madrid, con el fin de mejorar su coordinación y reducir los costes de sus investigaciones y desarrollos.

Los organismos integrados son el Centro de Ensayos, Torregorda, Cádiz, el Centro de I+D de Armada y el Taller de Precisión y Centro Electrotécnico de Artillería, Madrid, la Fábrica de la Marañoso y el Laboratorio Químico Central de Armamento, San Martín de la Vega, Madrid y el Polígono de Experiencias de Carabanchel, Madrid.

El nuevo Instituto dispondrá de 138 laboratorios especializados en once edificios, con más de 800 personas (75% civiles). Se

potenciará, entre otras cosas, la investigación y el desarrollo en el campo de la protección ante riesgos nucleares.

Por otra parte, el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) y la Unidad Militar de Emergencias (UME) han firmado un convenio de colaboración sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia nuclear y radiológica. Ambos organismos desarrollarán protocolos específicos para la cooperación en estas materias y la coordinación de los medios de cada parte. El convenio también recoge el compromiso de actuar conjuntamente en estudios, simulacros y ejercicios de intervención en dichas situaciones y de colaborar en la dotación de material y equipos comunes.

Fuente: Agencia EFE, 8 enero 2010 y CSN, 18 de enero 2010

SISTEMAS DE PROPULSIÓN Y AUXILIARES DE LAS NAVES ESPACIALES

Las naves espaciales están sometidas a efectos solares de calor y frío muy intensos. El control pasivo de la temperatura se obtiene con un sistema de varias capas que constituyen la parte más visible de las naves espaciales. La utilización de un exterior de color dorado refleja los componentes de la radiación infrarroja del Sol, impide un calentamiento excesivo y retiene el calor interno para prevenir una excesiva refrige-

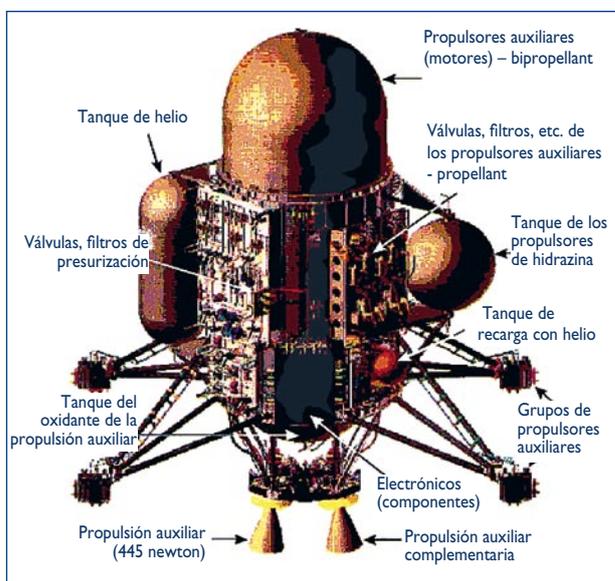
ración. Algunas naves han utilizado recubrimientos exteriores de aluminio y otros llevan sistemas aislantes de cuarzo junto a paneles solares. Muchos de ellos disponen de calentadores eléctricos o dotados de radisótopos, mandados desde la Tierra, para evitar dificultades de la marcha y regular el comportamiento correcto de los sistemas.

Los paneles aislantes protegen a la nave parcialmente contra el impacto de micrometeoritos. Esta protección, consistente en capas de kevlar u otros componentes resistentes, es más necesaria al cruzar las órbitas de los satélites planetarios.

potentes, a veces llamados motores, tienen potencias del orden de varios centenares de *newton* (N) para mantener la estabilidad de la nave y son ordinariamente de combustibles sólidos. Otros, con potencias más bajas, entre uno y diez *newton*, sirven para correcciones menores. La foto anexa muestra uno de los módulos de la nave Cassini. Lleva dos motores de 445 N, un impulsor de 22 N y 3 impulsores de 1 N. Otros componentes como son tanques de helio, propulsores hipergólicos (dos compuestos separados que reaccionan espontáneamente al mezclarse) e hidrazina, están distribuidos específicamente.

Actualmente, para conseguir las altas velocidades necesarias para viajes interplanetarios o interestelares, se utiliza la propulsión electroiónica, que se basa en un gas, como el xenón, ionizado y acelerado por campos eléctricos que se difunde al exterior a presión casi nula. La electricidad se produce mediante células fotovoltaicas por lo que a veces se la designa como propulsión electro-solar. La velocidad que se obtiene con este método y el bajo consumo del xenón justifican su empleo.

Fuente: NASA, Jet Propulsion Laboratory, Cal. Inst. Techn. 2009



Esquema de un módulo de cohetes de una nave espacial

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 I - 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 - INITEC - 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 TECHNOLOGY SERVICES