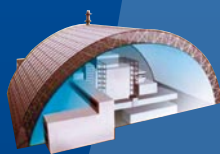




El consorcio finlandés Fennovoima selecciona un nuevo emplazamiento nuclear



Chernobil contará en 2015 con un nuevo sarcófago



Misión del OIEA en Fukushima, liderada por Juan Carlos Lentijo, director técnico de

Protección Radiológica del CSN

Foro Nuclear
Foro de la Industria Nuclear Española

FENNOVOIMA ELIGE EMPLAZAMIENTO PARA UNA NUEVA CENTRAL NUCLEAR EN FINLANDIA

El consorcio finlandés Fennovoima, cuyo proyecto de construir una central nuclear fue aprobado por el Gobierno y el Parlamento finlandés (ver *Flash* de septiembre de 2010), ha elegido para esta unidad, después de estudiar hasta 40 emplazamientos posibles, el municipio de Pyhäjoki, en la costa noroccidental de Finlandia, según ha anunciado su director ejecutivo, Tapio Saarenpää, en una conferencia de prensa celebrada en Helsinki el 5 de octubre. Se trata de la primera decisión de este tipo después del accidente de Fukushima.

Fennovoima tiene una participación del 66% en un consorcio de 69 empresas finlandesas eléctricas e industriales, destacando la metalúrgica Outokumpu. El 34% restante corresponde a la alemana E.ON y no se espera que la parada nuclear alemana afecte a esta participación.

Fennovoima solicitó este verano ofertas de Areva y Toshiba para construir una unidad de hasta 1.800 MW. Los tipos ofertados serán el EPR de Areva y el ABWR de Toshiba, ambos de 1.600 MW, aunque no queda descartado el Kerena, reactor de agua en ebullición de Areva, con 1.250 MW. La empresa espera recibir las ofertas a principios de 2012 y elegir el ganador entre 2012 y 2013. La inversión se estima que estará comprendida entre 4.000 y 6.000 millones de euros.

El municipio de Pyhäjoki, al norte de Finlandia, elegido para la construcción de una central nuclear

Cuando la empresa elija el proveedor de la central solicitará la autorización de construcción. El Parlamento le ha concedido un plazo de seis años para presentar una solución para el almacenamiento del combustible usado. Fennovoima negocia la entrada en la propiedad de la empresa de residuos radiactivos Posiva, perteneciente a Fortum y TVO, propietarios de las otras centrales finlandesas. Los trabajos preliminares en el emplazamiento comenzarán en 2012 y la construcción en 2015. Se prevé la entrada en servicio en 2020.



La futura central en Pyhäjoki (Fotomontaje: Fennovoima)

Finlandia cuenta con cuatro centrales nucleares en operación, que producen un tercio de su electricidad, y una quinta en construcción.

Fuentes: Nuclear News Flashes, 1 julio 2011; World Nuclear News, 4 julio y 5 octubre 2011; NucNet, 4 julio y 6 octubre 2011; Nucleonics Week, 6 octubre 2011 y nota de Fennovoima, 6 octubre 2011

IBERDROLA Y GDF SUEZ REAFIRMAN SU COMPROMISO NUCLEAR EN EL REINO UNIDO

Iberdrola y GDF Suez, socios del consorcio NuGeneration Ltd (NuGen), creado para construir hasta 3.600 MW nucleares en el emplazamiento de Sellafield, en Cumbria, han confirmado su compromiso con el consorcio y tienen la intención de elevar sus participaciones hasta el 50% cada una, después de la anunciada retirada del tercer socio, Scottish and Southern Energy (SSE), que participaba con un 25%.

SSE, que reconoce que la energía nuclear y las renovables son complementarias, no tiene experiencia nuclear y prefiere centrar sus esfuerzos en el sector de las renovables. Iberdrola y GDF Suez acumulan una amplia experiencia en la operación de centrales nucleares en toda Europa, así como en el desarrollo y operación de centrales térmicas y renovables en el Reino Unido, gracias a la presencia de Iberdrola en Scottish Power y la fusión

de GDF Suez con International Power. Entre las dos poseen 10.000 MW nucleares en España y Bélgica y cuentan con 23.000 empleados en el Reino Unido.

Ambas compañías prevén tomar la decisión sobre la construcción de la primera unidad en Sellafield en 2015 y tenerla en servicio comercial en 2023.

NuGen está desarrollando ya importantes actividades y ha solicitado la autorización para realizar trabajos preliminares de estudio topográfico en el emplazamiento de Sellafield. Cuenta con el apoyo de las consultoras Arup y GL Hearn para la planificación y los procesos de licenciamiento.

Fuentes: Iberdrola/GDF Suez y World Nuclear News, 23 septiembre 2011 y NucNet, 21 septiembre 2011

MAYOR PROTECCIÓN FÍSICA DE LAS INSTALACIONES Y MATERIALES NUCLEARES

Las instalaciones y los materiales nucleares, así como las fuentes radiactivas, estarán sometidas a controles más rigurosos sobre su protección física, según el Real Decreto 1308/2011 del Ministerio de la Presidencia, publicado en el Boletín Oficial del Estado el 7 de octubre de 2011.

Dadas las múltiples aplicaciones de los materiales nucleares y las fuentes radiactivas en diversos campos, desde la generación de energía eléctrica en centrales nucleares hasta la medicina, la agricultura, la industria y la investigación, es necesario, además de garantizar su seguridad tecnológica y radiológica, protegerlas contra actuaciones ilícitas como robos, sabotajes o desvíos indebidos.

El Área de protección física del Consejo de Seguridad Nuclear ha colaborado activamente con el Ministerio del Interior para elaborar este Real Decreto, que modifica sustancialmente el anterior, emitido en 1995, y tiene en cuenta la enmienda de 2005 a la Convención Internacional al respecto del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), de la que España es signataria.

Entre las principales novedades introducidas están:

- El incremento de las medidas de protección física aplicables a instalaciones y materiales nucleares y a fuentes radiactivas.

- La revisión del régimen actual de autorizaciones, separando las referentes a instalaciones y a transportes.
- La delimitación de las obligaciones de los titulares respecto al control y protección de las instalaciones, materiales y transportes, así como a la clasificación de seguridad del personal implicado.
- El refuerzo de las medidas de control y supervisión de los transportistas de materiales nucleares y radiactivos.

Fuentes: Real Decreto 1308/2011 de 26 septiembre, BOE de 7 octubre 2011; Consejo de Seguridad Nuclear y Foro Nuclear, octubre 2011

LA SOCIEDAD NUCLEAR ESPAÑOLA CELEBRA EN BURGOS SU 37ª REUNIÓN ANUAL

La ciudad de Burgos ha sido este año el escenario de la 37ª Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española (SNE), que tuvo lugar del 28 al 30 de septiembre, en el Palacio de Congresos "Yacimiento de Atapuerca" de la ciudad castellana.

Unos 600 congresistas fueron acogidos por las autoridades autonómicas y locales, que señalaron su satisfacción por la celebración del congreso en su recientemente inaugurado Palacio y destacaron su reconocimiento del papel de la energía nuclear en el mapa energético del país, y, singularmente en la Comunidad de Castilla y León, en alusión a la importante contribución de Santa María de Geroña.

La primera sesión plenaria se dedicó al impacto socioeconómico del sector nuclear, destacando la importancia de las centrales nucleares para la prosperidad de su entorno y la capacidad de la industria española para abordar un nuevo programa nuclear. La segunda versó sobre la seguridad nuclear después de Fukushima y contó con la presencia de Akira Kawano, Director General de la japonesa TEPCO, que presentó los trabajos para neutralizar a corto y largo plazo los efectos del accidente de Fukushima. También contó con la intervención de Isabel Mellado, Directora Técnica de Seguridad Nuclear del Consejo de Seguridad Nuclear, que glosó las medidas tomadas para aplicar las lecciones aprendidas del accidente japonés. La tercera destacó los planes nucleares a largo plazo, con prórrogas de vida operativa y construcción de centrales nuevas, en Estados Unidos, el Reino Unido y Suecia.

Las sesiones técnicas fueron suplementadas por sesiones y cursos monográficos, entre los que se pueden destacar los dedicados a la experiencia industrial española en la construcción de las centrales y la explicación detallada de los sucesos en Fukushima.

En el acto de clausura se destacaron el buen funcionamiento del parque nuclear español y la necesidad de fomentar tanto la in-

vestigación nuclear como la formación de la nueva generación de científicos y técnicos que han de continuar las actividades nucleares en el país.

Las conclusiones, expuestas por la Presidenta de la SNE, Lola Morales, y el Vicepresidente, Diego Molina, se centraron en los avances tecnológicos en temas como la seguridad nuclear y la protección radiológica, el combustible y la gestión de los residuos, así como en la medicina, industria y agricultura. Destacaron que la presencia continuada nuclear en la cesta energética española es imprescindible por las tres razones de garantía de suministro, respeto al medio ambiente y economía, muy importante en tiempos de crisis, y que la seguridad de la operación está avalada por los resultados de las pruebas de resistencia y las medidas para aumentar aún más los márgenes de seguridad.



José Dominguis recibe la medalla de la SNE de manos de su Presidenta, Lola Morales

Durante la tradicional cena oficial se otorgaron las distinciones de la Sociedad, destacando la concesión de la Medalla de la SNE a José Dominguis, Presidente del grupo Dominguis, por su larga colaboración con la SNE y la actuación destacada de sus empresas en el mercado nuclear español e internacional.

Fuentes: Sociedad Nuclear Española y Foro Nuclear, octubre 2011

LAINSA, RECONOCIDA POR EDF COMO EJEMPLAR EN MATERIA DE SEGURIDAD

El trabajo llevado a cabo por la empresa española Lainsa, del Grupo Dominguis, en colaboración con su participada Solarca, para la limpieza mecánica y química de cambiadores de calor en la unidad 4 de la central nuclear francesa de Bugey ha merecido el reconocimiento del titular, Electricité de France (EDF), por la "Mejor obra del primer trimestre de 2011 en materia de Seguridad", dentro de su programa de reconocimiento de proveedores "Challenge de Sécurité 2011".

Este reconocimiento es consecuencia de la profesionalidad del personal especializado de Lainsa y la cultura de seguridad que preside el trabajo de la empresa dentro del campo nuclear. Los aspectos más valorados por la eléctrica francesa han sido "las soluciones para la prevención de caídas al mismo nivel y las medidas de cuidado en la utilización de productos químicos".

Fuente: Grupo Dominguis, septiembre 2011



Equipos de limpieza de Lainsa (Foto: Lainsa)

LOS PLANES NUCLEARES BRITÁNICOS PUEDEN PROSEGUIR

Como consecuencia del accidente de Fukushima, el Secretario de Energía del Reino Unido, Chris Huhne, encargó al Inspector Nuclear en Jefe de la Oficina de Regulación Nuclear británica (OMR), Mike Weightman, una revisión general de todos los reactores británicos en operación por si pudiera haber un impacto sobre el trabajo realizado para las evaluaciones generales de seguridad (GDA) de los reactores considerados para las nuevas construcciones.

Según ha anunciado Huhne, no hay razones para cambiar los criterios que informan los programas de certificación de diseños de los reactores EPR de Areva y AP-1000 de Westinghouse ni las estrategias de selección de los emplazamientos para nuevas centrales nucleares en el país.

Hasta primeros de marzo el Organismo ejecutivo para la salud y la seguridad (Health and Safety Executive, o HSE) había progresado en sus evaluaciones de los dos tipos de reactor, resolviendo, con las aportaciones de los diseñadores, una serie de cuestiones abiertas, incluidos

El informe de la oficina de regulación nuclear británica considera que **no hay razones para modificar el desarrollo nuclear en el Reino Unido**

aspectos de instrumentación y control, estructuras de blindaje, uso del sistema métrico y otros. La mayor parte de estos aspectos estaban ya cerrados, pendientes solo de pequeñas discrepancias que se esperaba resolver después de la concesión de una confirmación provisional de aceptación del diseño (interim DAC), antes de empezar las construcciones. Se preveía que estas DAC fueran concedidas el 30 de junio de 2011, pero se anunció posteriormente que habría de esperarse hasta recibir los planes de los solicitantes para resolver las cuestiones pendientes y las conclusiones del informe de Weightman. Esto significaba que el programa de certificación definitivo no estaría listo hasta bien entrado el año 2012.

La revisión de Weightman, publicada el 11 de octubre de 2011, confirma que no hay

problemas importantes que modifiquen los planes existentes, tanto para las certificaciones de diseño como para los criterios de emplazamiento. No obstante, el informe identifica 38 áreas en donde pueden aprenderse lecciones de lo ocurrido en Japón, incluyendo el suministro exterior de energía en condiciones extremas, la respuesta a emergencias, la disposición de las centrales, los riesgos de inundaciones y la intensificación de las revisiones de seguridad.

EDF se ha comprometido a poner en práctica las recomendaciones y prevé solicitar este año la autorización de su planificación y de los emplazamientos para cuatro centrales en Hinkley Point y Sizewell, con un total de 6,6 GW. Por su parte, Westinghouse trabaja con los reguladores sobre los aspectos pendientes y espera recibir la certificación provisional antes de fin de año.

Fuentes: Nucleonics Week, 11 y 18 noviembre 2010 y 24 febrero, 24 marzo, 12 mayo, 21 julio y 13 octubre 2011; Nuclear News Flashes, 1 diciembre 2010 y 6 julio 2011 y NucNet, 21 julio 2011

LA OPINIÓN PÚBLICA EN EEUU SIGUE FAVORABLE A LA ENERGÍA NUCLEAR

Una nueva encuesta realizada en Estados Unidos al cumplirse los seis meses del accidente de Fukushima revela que cerca de dos tercios de los encuestados son partidarios del empleo de la energía nuclear como uno de los componentes de la cesta energética en el país.

La encuesta de Bisconti Research, por encargo del Instituto de Energía Nuclear (NEI), detecta una ligera disminución de los partidarios respecto a los resultados de una encuesta similar realizada en febrero de 2011 (del 71% al 62%), mientras que los contrarios a la energía nuclear ascienden hasta el 35%. Parece

que el accidente de Fukushima ha cambiado la opinión de un 9% del público.

El 67% de los americanos consideran que la seguridad nuclear es alta y que las centrales nucleares americanas están preparadas para afrontar circunstancias naturales adversas que pudieran ocurrir. Hasta un 82% de los encuestados opina, sin embargo, que la industria nuclear debería utilizar las lecciones aprendidas en Fukushima para implantar nuevas medidas de seguridad a corto y largo plazo. Un porcentaje similar mantiene que deben desarrollarse centrales nucleares avanzadas para satisfacer las necesidades energéticas.

Una gran mayoría de los encuestados apoya la renovación de las autorizaciones de operación, siempre que se mantengan los estándares de seguridad. Tres cuartas partes de ellos apoyan la construcción de nuevas centrales en los próximos años, confirmando la aceptación, ya detectada anteriormente, de las construcciones en emplazamientos nucleares existentes (ver *Flash* de septiembre 2011).

Aunque el 66% de los encuestados cree que el almacenamiento de los combustibles usados en las centrales es seguro, el 80% opina que deberían trasladarse a almacenes temporales centralizados hasta que se disponga de repositorios definitivos.

En opinión de la Presidenta de Bisconti Research, aunque se comprueba un pequeño impacto negativo del accidente de Fukushima, el apoyo a la energía nuclear en Estados Unidos sigue siendo mucho mayor que en décadas pasadas. Puede haber influido en ello la situación de los mercados del petróleo y el continuo reconocimiento del público americano de las ventajas de la energía nuclear para la seguridad de suministro, el respeto al medio ambiente, la estabilidad de los precios y la creación de empleo.

Fuentes: Bisconti, septiembre 2011; NucNet, 3 octubre 2011 y World Nuclear News, 4 octubre 2011

FUKUSHIMA, PRÓXIMA A LA ESTABILIZACIÓN

Los trabajos de estabilización en las unidades dañadas de Fukushima Daiichi han progresado hasta el punto de que se prevé que la situación de parada fría, prevista para enero de 2012, se adelante a diciembre de 2011. Para ello, se ha conseguido que la temperatura en el fondo de las vasijas de las tres primeras unidades permanezca por debajo de los 100 °C. Además, mediante el uso de dos equipos de descontaminación en circuito cerrado, se ha logrado reducir el volumen de agua contaminada procedente de la anterior refrigeración en circuito abierto, presente en sótanos y galerías, hasta un nivel que asegure que no habrá vertidos al mar, incluso en caso de lluvias intensas.

La refrigeración de las piscinas de combustible es normal y se ha logrado reducir las emisiones de gases radiactivos al exterior a niveles mínimos. También se ha conseguido extraer el hidrógeno que se había acumulado en tuberías de conexión de la unidad 1 e inyectar nitrógeno para impedir posibles explosiones.

En vista de la situación, el Gobierno japonés ha levantado la recomendación de evacuación en cinco municipios situados entre 20 y 30 km de la central, y en los cuales se están realizando ya labores de descontaminación y rehabilitación. Se mantiene la recomendación para dos municipios y para la zona situada a menos de 20 km.

Es la primera vez que el Gobierno central ha revocado una decisión relacionada con la evacuación.

Fuentes: World Nuclear News, 29 septiembre 2011; NucNet, 26 septiembre 2011; TEPCO, 6-13 octubre 2011 y JAIF – Earthquake Report 1 y 9 octubre 2011

LA CENTRAL DE CALVERT CLIFFS-3, PROPUESTA POR EDF, NO SERÁ AUTORIZADA POR EL MOMENTO

La Comisión Reguladora Nuclear de EEUU (NRC) ha manifestado que la solicitud de la empresa Unistar para construir una central nuclear en Calvert Cliffs, en Maryland, no cumple los requisitos de la ley federal que impiden la propiedad extranjera en centrales nucleares.

Unistar es propiedad al 100% de Electricité de France (EDF), que adquirió la parte del 50% que tenía anteriormente Constellation Energy cuando esta empresa decidió retirarse del proyecto por desacuerdo con las condiciones impuestas por el Departamento de Energía (DOE) para la concesión de un aval federal para la construcción.

En el emplazamiento propuesto existen dos unidades nucleares en operación, propiedad de Constellation, con participación minoritaria de EDF, que no se cuestiona.

EDF ha intentado resolver el problema mediante la adopción de un "plan de negación" por el cual el control sobre la seguridad nuclear, la seguridad física y la fiabilidad de la central sería asignado a varias subcomisiones compuestas por ciudadanos americanos, y el director ejecutivo sería también de esta nacionalidad. La NRC no acepta este planteamiento.



Calvert Cliffs I y II (Foto: World Nuclear News)

Representantes de Unistar han solicitado que la NRC no dé por cancelada la solicitud de autorización, sino que la mantenga en suspenso, en espera de que EDF encuentre un socio americano que le permita cumplir los requisitos legales. El proceso de decisión final de la NRC para la autorización combinada y la certificación del diseño se alargará, en todo caso, hasta 2013.

Fuentes: Nucleonics Week, 23 diciembre 2010, Nuclear News Flashes 19 noviembre 2010 y 7 julio 2011, y WNN, 11 abril 2011

YA HAY FINANCIACIÓN PARA EL GRAN SARCÓFAGO DE CHERNOBIL

El ministro de Asuntos Exteriores de Ucrania ha anunciado que ya hay suficientes compromisos financieros para comenzar la construcción del nuevo sarcófago que cubrirá el reactor de Chernobil, que en 1986 sufrió el mayor accidente nuclear de la historia. Según el ministro, ya se han tomado las decisiones políticas que permiten asegurar que el problema de la disposición de fondos está resuelto, de manera que la construcción puede empezar este año.

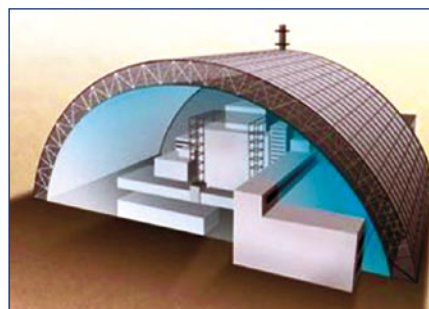
El país ha recibido promesas de aportaciones de 941 millones de dólares para construir el llamado Nuevo Confinamiento Seguro, una enorme estructura que cubrirá el antiguo sarcófago construido apresuradamente después del accidente, para contener los materiales radiactivos ocasionados por la destrucción de la unidad 4 de la planta. El primer sarcófago ha perdido su integridad y se necesita

El nuevo sarcófago de Chernobil estará listo en 2015 para confinar los materiales radiactivos durante 100 años

una contención segura para permitir las labores de desmantelamiento, limpieza y retirada de los restos de la unidad dañada en un ambiente controlado.

La estructura estará formada por un gran arco de hormigón y acero que se construirá en las inmediaciones y se instalará mediante vías sobre el antiguo sarcófago. Se prevé que el nuevo sarcófago, que estará en servicio para 2015, confine los restos radiactivos durante 100 años mientras se llevan a cabo las labores de descontaminación y acondicionamiento en un ambiente seguro.

La financiación permitirá también construir un almacén para el combustible usado de



Impresión artística de la futura apariencia del sarcófago (Foto: WNN)

las otras tres unidades de Chernobil que contendrá en 2015 más de 200.000 elementos combustibles. El programa de restauración de Chernobil está financiado por 29 países que contribuyen al Fondo para el Confinamiento de Chernobil, constituido en 1997 y administrado por el Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo.

Fuentes: *World Nuclear News*, 13 julio 2011 y *Flash Nucléaire del Foro Nuclear Suizo*, agosto 2011

EL MERCADO DEL URANIO DESPUÉS DE FUKUSHIMA

La última edición del informe bianual de la Asociación Nuclear Mundial (WNA) sobre la oferta y la demanda de uranio reconoce que el mercado quedará afectado de forma apreciable por los acontecimientos de Fukushima, aunque aún es pronto para evaluar la magnitud de este impacto.

A pesar de las paradas definitivas de reactores en Japón y Alemania, y los aplazamientos de los programas de otros países tras el accidente, los programas en marcha en Estados Unidos, Reino Unido, China, India, Rusia y otros deben contribuir a un mercado nuclear potente a medio y largo plazo.

El escenario de referencia de la WNA contempla un crecimiento de la potencia nuclear instalada de 2,3% al año, desde los 364 GW actuales hasta 411 GW en 2015, 471 GW en 2020 y 614 GW en 2030. En el escenario superior se llega a los 790 GW en 2030. Todas estas cifras son ligeramente inferiores a las presentadas hace dos años.

EL PROGRAMA MEGATONES A MEGAVATIOS, PRÓXIMO A SU FINALIZACIÓN

Bajo el acuerdo "Megatonas a Megavatios" entre Estados Unidos y Rusia para la reducción de los arsenales nucleares, se han convertido ya 425 toneladas de uranio de alto enriquecimiento de origen ruso en combustible para las centrales comerciales estadounidenses. Así lo detalló United States Enrichment Corp (USEC) el 24 de agosto.

El material convertido es equivalente a la eliminación de 17.000 armas nucleares. El programa, con una duración de 20 años, incluye la conversión de 500 toneladas de uranio altamente enri-

quecido ruso, equivalentes a 20.000 cabezas nucleares, mediante mezcla hasta un enriquecimiento correspondiente a las centrales de agua ligera americana. Los firmantes del acuerdo son USEC, en nombre del Gobierno de Estados Unidos, y Technabexport, en nombre del Gobierno ruso. Al finalizar el acuerdo en 2013, se prevé que continúe la buena relación entre las partes para el suministro a largo plazo de uranio enriquecido para Estados Unidos.

Fuente: *World Nuclear News*, 15 septiembre 2011

Fuente: *NucNet*, 25 agosto 2011



Pastillas de uranio

LA SOLUCIÓN PARA LOS RESIDUOS RADIATIVOS, PRIORITARIA EN EL REINO UNIDO

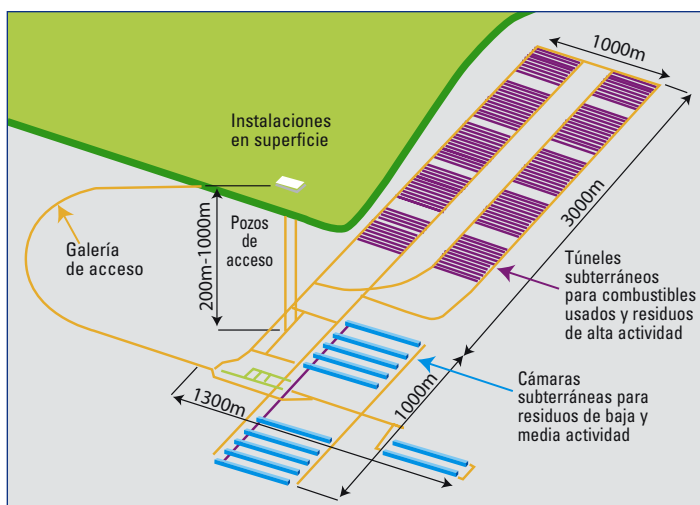
El Reino Unido considera prioritario acelerar su programa de gestión de los residuos radiactivos, y proyecta disponer de un repositorio profundo en 2029.

El programa comenzó hace diez años y ha considerado todas las opciones posibles. El primer informe anual, revelado recientemente, contiene un compromiso firme de construir un repositorio geológico profundo para los residuos radiactivos de alta y media actividad. El proceso conducente a esta solución es responsabilidad del Departamento de Energía y Cambio Climático (DECC), junto con la Nuclear Decommissioning Authority (NDA), encargada de dismantelar todas las instalaciones nucleares estatales.

El Reino Unido quiere disponer de un repositorio profundo en 2029

El plan actual, que fija el año 2040 para disponer del repositorio, está basado en los procesos seguidos por otros países para estudiar y seleccionar el emplazamiento de sus repositorios y la tecnología a utilizar. En Suecia se han empleado 31 años, en Francia 32 y en Finlandia 37. El Reino Unido necesita acortar estos plazos. Para ello, el Gobierno buscará la manera de incrementar los recursos dedicados al programa y utilizar la experiencia de otros países. Se reconoce la dificultad de obtener la participación voluntaria de las comunidades invitadas para la ubicación de tales instalaciones.

El plan actual, que fija el año 2040 para disponer del repositorio, está basado en los procesos seguidos por otros países para estudiar y seleccionar el emplazamiento de sus repositorios y la tecnología a utilizar. En Suecia se han empleado 31 años, en Francia 32 y en Finlandia 37. El Reino Unido necesita acortar estos plazos. Para ello, el Gobierno buscará la manera de incrementar los recursos dedicados al programa y utilizar la experiencia de otros países. Se reconoce la dificultad de obtener la participación voluntaria de las comunidades invitadas para la ubicación de tales instalaciones.



El repositorio profundo en formaciones estables de roca es el método aceptado internacionalmente para la disposición permanente de residuos radiactivos de alta actividad (Fuente: WNN)

Hasta ahora se han recibido manifestaciones de interés de tres comunidades en dos áreas de Cumbria: Allerdale y Copeland. Los estudios preliminares no han revelado consideraciones geológicas que descarten estas zonas.

Las siguientes fases incluyen un estudio geológico (4 años), investigación de la superficie (10 años) e investigación del subsuelo, construcción y puesta en servicio (15 años). Estos plazos deben acortarse para terminar el programa en 2029.

Fuente: World Nuclear News, 30 junio 2011

COMIENZA LA DEVOLUCIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS DE DOUNREAY A BÉLGICA

Se ha efectuado el primer envío, de carácter experimental, de residuos radiactivos de la instalación escocesa de Dounreay al emplazamiento belga de Dessel, donde llegó el 26 de septiembre.

El material, de actividad intermedia, está incorporado en cemento y contenido en bidones de 500 litros. Procede del reproceso en Dounreay de elementos combustibles de alto enriquecimiento irradiados en el reactor BR-2, situado en Mol (Bélgica), empleado para la producción de radisótopos y otros fines de investigación.

La instalación de Dounreay, en proceso de dismantelamiento, contiene en total unas 300.000 toneladas de material radiactivo. Una pequeña parte está constituida por residuos radiactivos procedentes del reproceso de combustibles usados, en su instalación de reproceso cerrada hace más de diez años. Este material incluye 153 toneladas de residuos de los combustibles del BR-2, que serán los primeros en ser devueltos al país de origen, donde se harán cargo de ellos la empresa belga de gestión de residuos, Ondraf/Niras, el titular del BR-2, SCK-CEN, la empresa Belgoprocess y la Agencia federal de seguridad nuclear.

Se prevén 21 envíos por mar hasta 2014, con un total de 61,5 metros cúbicos, en 123 bidones, que serán almacenados provisionalmente en Dessel hasta que se disponga, a más largo plazo, de un repositorio adecuado para disposición definitiva.

Fuentes: NucNet, 16 septiembre 2011 y Nuclear News Flashes, 27 septiembre 2011

NUEVOS CONTRATOS EN EL SECTOR DE CICLO DEL COMBUSTIBLE

La empresa AMEC, basada en el Reino Unido y dedicada a la ingeniería, gestión de proyectos y consultoría en todo el mundo, ha obtenido varios contratos para desarrollar actividades relacionadas con la producción de uranio y gestión de residuos radiactivos.

Dos de los contratos se refieren a la producción de uranio en Namibia. En el primero, otorgado por la australiana Paladin Energy por una suma no revelada, AMEC, mediante su filial AMEC Minproc, efectuará el estudio de viabilidad para la ampliación de la mina de Langer Heinrich en Namibia, así como el diseño de la instalación de proceso.

Una vez terminada, la producción de la mina será de unas 3.850 toneladas de uranio al año. En el segundo contrato, AMEC llevará a cabo el estudio de viabilidad definitiva para el proyecto de Etango en Namibia, propiedad de Bannerman Resources; con unos recursos de 80.000 toneladas de uranio, la producción será de 1.900 a 2.700 toneladas anuales.

Por otra parte, un consorcio de AMEC, Jacobs Engineering y Costain recibirá un contrato marco por parte de Magnox Ltd. en el Reino Unido para participar en servicios de recuperación de residuos radiactivos de media actividad, tanto sólidos como líquidos, su acondicionamiento y la descontaminación en ocho emplazamientos de la empresa británica.

Fuente: World Nuclear News, 5 julio 2011

LA DESCONTAMINACIÓN DE FUKUSHIMA

La descontaminación del área alrededor de Fukushima supone un intenso esfuerzo para el Gobierno japonés, si bien en el examen médico de 220.000 personas "no se han presentado efectos adversos para la salud". El Gobierno japonés ha adjudicado 1.010 millones de dólares a un fondo sanitario para el accidente. Se comenzará con informes médicos detallados sobre los evacuados y exámenes ultrasónicos de tiroides de niños a "medio y largo plazo".

Como consecuencia del accidente, durante la primera semana se evacuaron unas 80.000 personas. La mayoría procedían de una zona de hasta 20 km de la central y su evacuación fue obligatoria, mientras que se recomendó al personal situado entre 20 y 30 km prepararse para la evacuación en caso de que la situación empeorara. Se recomendó también la evacuación de un sector de hasta 50 km hacia el noroeste, donde la radiactividad tendía hacia una dosis de más de 20 milisievert (mSv) anuales.

Estos datos deben compararse con una dosis natural media de 2,4 mSv al año en todo el mundo, aunque hay zonas, tales como las que contienen rocas ígneas, donde el fondo natural asciende a 10 mSv al año y un caso, la zona de Ramsar en Irán, donde las dosis anuales ascienden a 250 mSv al año, sin aumentos medibles en las tasas de cáncer.

Después de investigaciones aéreas y en superficie, el Gobierno tratará de reducir la contaminación en las áreas con mayores dosis hasta llegar a 20 mSv/año y las menos afectadas hasta 1 mSv/año en un periodo posterior. Siempre se ha dado prioridad a la descontaminación de hogares y colegios y los lugares donde juegan los niños.

En muchos hogares habrá que limpiar los desagües, canalones y cunetas y extraer lodos mediante agua a presión. Se podarán las plantas de jardines y parques, tras comprobar su radiactividad. En el caso de los ríos no se prevé ninguna descontaminación. En los caminos y carreteras se procederá a su lavado, aunque se considera la opción de levantar la actual superficie y volver a asfaltar.

Los suelos y escombros contaminados se conservarán en seco y se separarán de los residuos no contaminados mediante plásticos. Una parte se incinerará. Las dosis en los almacenamientos se reducirán mediante capas de tierra o de hormigón; una capa de 5 cm reduce la dosis a la mitad y una de 15 cm la reduce casi en un 90%, según las normas del Gobierno. Las dosis para los trabajadores se limitarán a 20 mSv al año. Las áreas más difíciles son las tierras de labranza, que algunos agricultores ya han arado. Se estudia con más detalle la mejor manera de proceder.

Fuentes; *World Nuclear News*, 5 octubre 2011

MISIÓN DEL OIEA EN FUKUSHIMA

A petición del Gobierno japonés, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) ha enviado una misión de 12 expertos presidida por el español Juan Carlos Lentijo, director técnico de Protección Radiológica del Consejo de Seguridad Nuclear, para asesorar a Japón en la rehabilitación del área de Fukushima, revisar las estrategias, planes y acciones relacionadas y compartir las experiencias que el público debería conocer. Los expertos permanecieron en Japón del 7 al 15 de octubre.

La misión ha presentado un informe preliminar de sus resultados, y presentará el definitivo el 15 de noviembre de 2011. El grupo de expertos reconoce que Japón ha procedido rápidamente a aportar los recursos necesarios para organizar un programa de rehabilitación y llevar a la población afectada a niveles adecuados de bienestar (véase noticia anterior).

La utilización de espacios-prototipo para ensayar y evaluar métodos de re-

El director de Protección Radiológica del CSN, Juan Carlos Lentijo, es el coordinador del equipo de expertos internacionales del OIEA que han analizado los trabajos de recuperación en Fukushima.

habilitación es una buena medida para tomar decisiones correctas. La misión considera que hay que evitar medidas excesivamente conservadoras o que no contribuyan a la reducción de las dosis. Como ejemplo de esto, se ha pensado que para lograr una descontaminación efectiva del suelo debería retirarse una capa de 5 cm de suelo. Tal medida aseguraría una reducción de dosis, pero se generarían innecesariamente grandes cantidades de materiales residuales.

La estimación preliminar del volumen contaminado procedente de las labores de rehabilitación varía entre 5 y 29 millones de metros cúbicos, lo que se suma a los 2,3 millones de toneladas de los escombros contaminados que ya se han re-

cogido. El grupo de expertos señala que es preciso adoptar medidas prudentes en cualquier solución y aconseja que las autoridades establezcan límites realistas en relación con las dosis a conseguir. En muchos casos, deberían darse otro tipo de usos a estos materiales ligeramente contaminados.

Lentijo resumió estas consideraciones diciendo que la mayoría de los suelos y otros materiales extraídos en las labores de descontaminación contienen niveles muy bajos de radiación y que la exposición es muy limitada.

Fuentes: *Summary Report of the Preliminary Findings of the IAEA Mission*, 14 octubre 2011, *Earthquake Report JAIF*, 15 octubre 2011 y *World Nuclear News*, 14 octubre 2011

HISTORIA DE LA FORMACIÓN DE LAS ESTRELLAS

Todo lo referente a la formación de las estrellas tiene que partir de nuestro Sol. Lo que se conoce de la evidencia geológica de nuestro sistema solar indica que el Sol funciona desde hace unos 5.000 millones de años y va a continuar haciéndolo un tiempo similar, tras lo cual se convertirá en un gigante rojo que pasará después a constituir una estrella enana blanca.

Vivimos en un rincón del Universo bastante estable y sin transformaciones galácticas, situado en la Vía Láctea. Ésta está formada por unos 100.000 millones de estrellas, un número que se incrementa en unas tres masas solares por año.

En un principio no hubo estrellas sino una especie de infierno que duró hasta que el *Big Bang* se enfrió hasta alcanzar temperaturas en las que el gas primordial se pudo consolidar en otras formas.

En Astronomía, se utilizan cuatro tipos de observaciones:

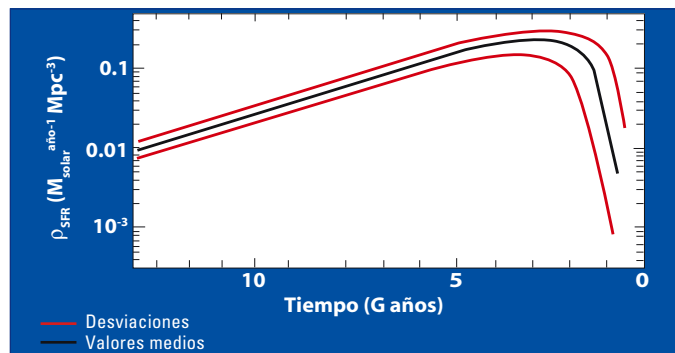
1. Encontrar en detalle datos espectroscópicos sobre masa, edad y composición, a base de nuestros conocimientos del sistema solar.
2. Comparando el comportamiento anterior y posterior de las galaxias respecto a la nuestra se pueden conocer, teniendo en cuenta las distancias y su dificultad de medida, el progresivo desplazamiento al rojo y los efectos del polvo interestelar.
3. A base del desplazamiento al rojo de las galaxias conocidas se ha podido hallar el aumento de masa estelar y el tiempo.
4. También puede deducirse la composición estudiando el comportamiento de estrellas semejantes.



Izquierda: galaxia elíptica ESO 325-G004, estrellas rojas/amarillas. Derecha: galaxia NGC 3982 en formación (Foto: Science)

Se ha estimado que en el *Big Bang*, que duró unos 15 minutos, tuvo lugar la primera etapa de su fusión nuclear, la conversión del hidrógeno en helio. Después se produjeron sucesivamente generaciones cada vez más ricas en componentes superiores al helio, primero la población-II y más tarde la población-I, a la que pertenece el Sol.

Diversos estudios han conducido a un listado de actos espectroscópicos, uno de los cuales se denomina Sloan Digital Sky Survey (SDSS), para presentar los espectros de un millón de



Densidad de la formación de estrellas. En los primeros 2.000 millones de años después del *Big Bang*, crecimiento rápido hasta 5.000 millones de años

galaxias en nuestra vecindad. El empleo de modelos se perfecciona pero solamente da ciertas tendencias a considerar. Las galaxias más masivas, generalmente elípticas, son las más antiguas. Las más modernas tienen mecanismos más complicados y en ellas puede intervenir el agujero negro central. De una forma muy esquemática todos los trazadores de la formación de las estrellas indican que su ritmo era superior a un valor igual a 1 para el desplazamiento al rojo (ver gráfico) de las observaciones de galaxias lejanas y actualmente de 2 para las galaxias cercanas. En todos los casos se obtendrá más información de las observaciones del Hubble.

Fuente: Science, 8 julio 2011

REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DE LA RADIACIÓN

Los efectos de la radioterapia pueden variar según los pacientes. Vivian Cheung, de la universidad de Pennsylvania en Filadelfia, expuso células de 99 personas sanas a una dosis de radiación que produce una respuesta celular similar a la que ocurre durante la terapia. Como consecuencia de la irradiación, la actividad de la caspasa, una enzima que induce a las células a su autodestrucción, aumentó entre el 120% y el 720%. Esto confirma que los pacientes responden de forma diferente al tratamiento.

El grupo de investigadores dirigidos por Cheung consideró los cambios genéticos antes y después e identificó 335 genes cuya variación se correlacionaba con la actividad de la caspasa. Omitiendo 5 de los genes anteriores, que no favorecían esta variación, se pudo comprobar de nuevo que la actividad de la caspasa aumentaba la sensibilidad a la radiación de las células cancerosas.

Concluye así Cheung que el aumento de la respuesta sobre el tratamiento de las células cancerosas hace que dosis más bajas en la irradiación puedan dar los mismos resultados.

Fuentes: Genome Research DOT 10.1101 y New Scientist, 3 septiembre 2011

Socios FORO NUCLEAR

AEC - AMAC - ANGI - 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 - CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS DE ESPAÑA - DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ENERGÉTICA DE LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA - EMPRESARIOS AGRUPADOS - ENDESA - ENSA - ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS - ETS INGENIEROS DE CAMINOS DE MADRID - ETS INGENIEROS DE MINAS DE MADRID - ETSI INDUSTRIALES DE BARCELONA - 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 - GRUPO ENERMYT DE LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA - HC ENERGÍA - IBERDROLA - INGENIERÍA IDOM INTERNACIONAL - INSTITUTO DE LA INGENIERÍA DE ESPAÑA - KONECRANES AUSIÓ - NUCLENOR - OFICEMEN - PROINSA - SENER - SEOPAN - SERCOBE - SIEMSA - TAMOIN POWER SERVICES - TECNATOM - TECNIBERIA - TÉCNICAS REUNIDAS - UNESA - UNESID - WESTINGHOUSE ELECTRIC SPAIN - WESTINGHOUSE TECHNOLOGY SERVICES