

LA ENERGÍA NUCLEAR EN EL XIX CONGRESO MUNDIAL DE LA ENERGÍA

C. IZQUIERDO

En las conferencias y reuniones internacionales sobre "desarrollo sostenible" se suele ignorar la energía nuclear como una fuente energética que está contribuyendo, y podría contribuir aún más, a cumplir los objetivos establecidos para dicho "desarrollo sostenible". La ausencia de discusión de esta tecnología en estos foros suele responder a las fuertes, discrepantes y viscerales posiciones de los "pros" y los "antis" de esta fuente energética.

En el XIX Congreso Mundial de la Energía celebrado el pasado mes de Septiembre en Sydney, Australia, bajo el título "Desarrollo Sostenible: Retos y Oportunidades para la Industria Energética" se han presentado diecisiete ponencias sobre energía nuclear a lo largo de las 34 sesiones técnicas, de las que su mayoría lo han sido en el marco de dos de ellas celebradas bajo los títulos "La Energía Nuclear: Inevitable o Irrelevante" y "La Energía Nuclear: ¿Qué papel juega en Asia?". Se puede pues afirmar que en este Congreso se ha abordado por vez primera en el ámbito internacional el tema nuclear bajo la perspectiva de su contribución al desarrollo sostenible.

El artículo resume los aspectos más significativos de la energía nuclear presentados en este XIX Congreso Mundial de la Energía.

Most national and international conferences and meetings on sustainable development issues ignore nuclear power as a technology that already contributes, and has the potential to contribute much more, to meeting sustainable energy development objectives. The absence of discussions on this technology is often the result of discrepant and fierce positions between the promoters of nuclear power and their adversaries.

In the XIX World Energy Council Congress, held last September in Sydney, Australia, dedicated to "Delivering Sustainability: Challenges And Opportunities For The Energy Industry", 17 papers on nuclear energy have been presented, most of them in two Discussion Sessions entitled "Nuclear Energy: Inevitable or Irrelevant" and "Nuclear Energy: What role in Asia?". So, we can say that nuclear energy, by first time, has been treated in an international forum from the viewpoint of its contribution to sustainable development.

The article summarizes main aspects of nuclear energy presented in XIX WEC Congress.

En las conferencias y reuniones internacionales sobre desarrollo sostenible se suele ignorar la energía nuclear como una fuente energética que está contribuyendo, y podría contribuir aún más, a cumplir los objetivos establecidos para dicho "desarrollo sostenible". La ausencia de discusión de esta tecnología en estos foros suele responder a las fuertes, discrepantes y viscerales posiciones de los "pros" y los "antis" de esta fuente energética.

Con esta afirmación introducía el Dr. Hans-Holger Rogner, del Organismo Internacional de Energía Atómica, OIEA, su presentación sobre "La Energía Nuclear y el Desarrollo Sostenible" en el decimonoveno Congreso Mundial de la Energía celebrado en Sydney. La completa relatando que durante la IX Sesión de la Comisión sobre Desarrollo Sostenible (CSD-9), celebrada en abril 2001, la primera de sus sesiones trató sobre Energía y concluyó con un texto negociado que decía que "algunos países ven la energía nuclear como un contribuyente importante al desarrollo sostenible", y listaba las razones para ello, y también que "algunos países creen que lo nuclear es incompatible con el desarrollo sostenible" y, de nue-

vo, listaba las razones para ello. También añadía que durante la reunión preparatoria de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible (WSDD) celebrada en Johannesburgo, en 2002, se tomó la decisión de evitar cualquier debate sobre la energía nuclear en dicha Cumbre, dado que "consumiría mucho tiempo y esfuerzos sin producir nuevos resultados".

En el XIX Congreso Mundial de la Energía se han presentado diecisiete ponencias sobre energía nuclear a lo largo de las 34 sesiones técnicas, de las que su mayoría lo han sido en el marco de dos de ellas celebradas bajo los títulos "La Energía Nuclear: Inevitable o Irrelevante" y "La Energía Nuclear: ¿Qué papel juega en Asia?". Se puede pues afirmar que en este Congreso se ha abordado por vez primera en el ámbito internacional el tema nuclear bajo la perspectiva de su contribución al desarrollo sostenible.

Ponentes de 11 países han presentado su visión sobre la contribución de esta fuente de energía, aportando sus argumentos y posiciones favorables a ella. Es conocido que la utilización de las tecnologías de generación de electricidad por medios nucleares en el

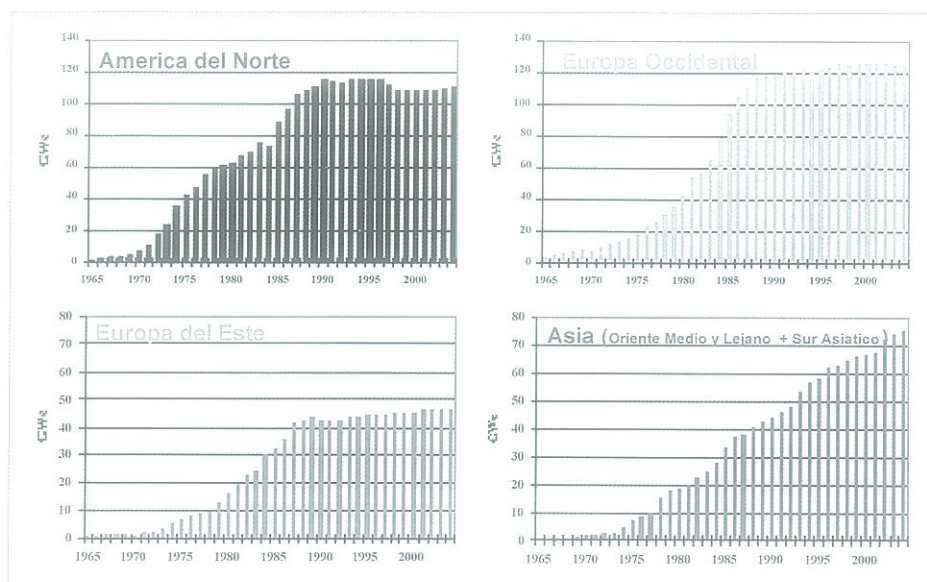


Figura 1. Capacidad de Generación Nuclear. Evolución por Regiones.

mundo ha sufrido en su historia unos vaivenes que la han llevado a una situación en la que unos países abogan por ella y otros la rechazan o la paralizan. La realidad de esta fuente energética indica una diferente situación según el entorno geográfico en que nos situemos (Figura 1). No obstante, en la actualidad es preciso analizarla poniendo un mayor énfasis en aspectos como la liberalización de los mercados eléctricos, el deterioro del medio ambiente, la garantía y seguridad de suministro y la dependencia energética del exterior.

La competitividad de la energía nuclear ha sido puesta de manifiesto en el Congreso, habiéndose presentado estudios de costes comparados con otra tecnología de reciente actualidad y que, considerando toda la cadena que permite su utilización, es también intensiva en capital: el ciclo combinado (CCGT). Los estudios presentados concluyen con ventajas hacia la opción nuclear, fundamentalmente, sobre la base del menor coste variable, la volatilidad de los precios del gas y la ausencia de descargas de gases de efecto invernadero.

LA VISIÓN DE LOS PAÍSES DEL ESTE DE EUROPA

Ponentes lituanos han realizado un objetivo análisis comparado de las ventajas e inconvenientes de la tecnología nuclear frente a otras tecnologías. En él abordan aspectos como la generación y gestión de residuos, los riesgos sociales, a través del análisis de accidentes en la industria nuclear (TMI o

Chernobil) frente a los de otras industrias (Bhopal o Machhu River, en la India, o Cubato en Brasil), y la utilización no-pacífica de la misma, destacando la paradoja de Japón que, habiendo sufrido directamente los efectos del uso no-pacífico de la energía nuclear, produce una cuarta parte de su electricidad con esta fuente energética. Las conclusiones alcanzadas señalan que se tendrá que vigilar el diseño de las centrales nucleares, su construcción y su operación en la forma que se considere mas adecuada pero que no se puede prescindir de ellas.

Tras recordar las exigencias de cierre futuro de las dos unidades de la central nuclear de Ignalina, impuestas por la Unión Europea como condición para su acceso a la Unión, y su impacto sobre el coste del kWh, se planteaban preguntas como: ¿por qué esa Lituania que produce energía eléctrica de origen nuclear barata y segura, debe parar la central?, ¿por qué el estado se ve obligado a pedir créditos para construir plantas que produzcan esa energía que se deja de producir? ó ¿quién puede convencer a los ciudadanos lituanos, favorables a la energía nuclear, que tales medidas son beneficiosas y que disfrutarán de una mejor calidad de vida después de su aplicación?. El estudio de las alternativas de energía de sustitución que se está realizando en dicho país apunta a la posible instalación de una nueva central nuclear siguiendo el ejemplo de Finlandia.

A Rumanía la tecnología nuclear le permite asegurar y diversificar el suministro energético aprovechando sus recursos de uranio y reduciendo las im-

portaciones, relanzando su economía de forma acorde con los criterios de desarrollo sostenible y ofreciendo a sus ciudadanos una electricidad a precios accesibles de forma fiable y permanente. Como parte del mix energético, la energía nuclear contribuye a disminuir el consumo de recursos fósiles, evitando su extinción y reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero. Valoran especialmente su contribución a la transferencia y asimilación de nuevas tecnologías con su efecto sobre otros sectores industriales como el de bienes de equipo. Para Rumanía, el concepto de desarrollo sostenible es también el de aceptación de la energía nuclear. Su posible próxima pertenencia a la Unión Europea les lleva a asumir la internalización de los costes de la gestión de los residuos y del desmantelamiento de la central de Cernavoda según las prácticas internacionales y en línea con los borradores de las Directivas del "paquete nuclear", incluso en su estadio de borrador. Estiman que, en Rumanía, esta internalización tendrá una repercusión en el coste del kWh nuclear de entre 2 y 3 dólares de los EE.UU. por MWh producido.

EL PAPEL DE LA ENERGÍA NUCLEAR EN ASIA

Girando la mirada a los países asiáticos, los ponentes de estos países ponen de manifiesto que la tecnología nuclear se analiza con alguna perspectiva diferente. La energía, en general, se configura como el principal motor de las civilizaciones modernas y como un "input" vital para satisfacer los sueños de la población sobre un futuro seguro, próspero y pacífico, así como para mantener funcionando la rueda de la industria y el crecimiento y prosperidad económica. La mayoría de estos países, en vías de desarrollo, son más vulnerables al cambio climático debido a que la base de su economía es agrícola o forestal. Mantener la hegemonía del carbón en el suministro eléctrico puede alterar la esencia de su economía (agricultura), debido a los efectos sobre el cambio climático de los gases de efecto invernadero que produce. Como alternativa, no pueden confiar solamente en las energías renovables, para las que consideran que su papel tendrá que ser complementario a otras tecnologías. De ahí la importancia para ellos de la energía nuclear, al ser una fuente intensiva de generación eléctrica, ambientalmente limpia y de recursos potencialmente ilimitados. Los países asiáticos abogan por promover el aprovechamiento completo de las

capacidades energéticas del uranio aprovechando incluso el correspondiente del plutonio que puede generar.

La India, por ejemplo, analiza sus necesidades energéticas considerando una población de 1.000 millones de personas, con una previsión de 1.400 millones en el año 2025, y unas tasas de crecimiento energético que se sitúan en un 10 % anual. La necesidad de aprovechar sus propios recursos de uranio y torio les llevó, hace ya algunas décadas, a establecer un programa de aprovechamiento de estos recursos en etapas. La primera, con la instalación de reactores de agua pesada (PHWR), que utilizan el uranio natural como combustible. La segunda, reprocesando el combustible consumido en dichos reactores y utilizando en reactores reproductores rápidos (FBR) el plutonio recuperado. Por último, el uranio empobrecido y el Torio no fértil pueden incorporarse en estos últimos reactores para obtener de nuevo plutonio y uranio-233 que pueda reutilizarse de nuevo como combustible. En la actualidad, la India cuenta con 2.820 MW de capacidad nuclear instalada y tiene en construcción otros 4.460 MW. En el año 2020 tienen previsto disponer de una capacidad nuclear instalada de 20.000 MW.

Los países en vías de desarrollo de esta zona del mundo, se dan cuenta de su extrema necesidad de recursos energéticos ante las dramáticas previsiones de crecimiento en ellos. Su desarrollo industrial, ayudado por las grandes compañías de todo el mundo que construyen allí sus instalaciones, incrementa de forma significativa la demanda energética. En el año 2020, un tercio del consumo mundial de energía lo será en la región asiática. Si este consumo sólo se cubre con combustibles fósiles, el medio ambiente lo va a padecer. Es crucial el uso de la tecnología nuclear como fuente de suministro. Para estos países, además, les aporta estabilidad económica, al no estar sometida a las fluctuaciones del precio de los combustibles fósiles, y ventajas desde el punto de vista de coste energético.

En estos países se considera que la discusión de los riesgos sociales, tales como la seguridad de suministro y el calentamiento de la tierra, ha sido insuficiente, dado que, por su naturaleza, han de analizarse con una perspectiva temporal de largo plazo. Sin embargo, la preocupación sobre la necesidad de un futuro sostenible está gradualmente extendiéndose entre la población, al mismo tiempo que está creciendo la comprensión de los beneficios de la energía nuclear cuanto mayor es la

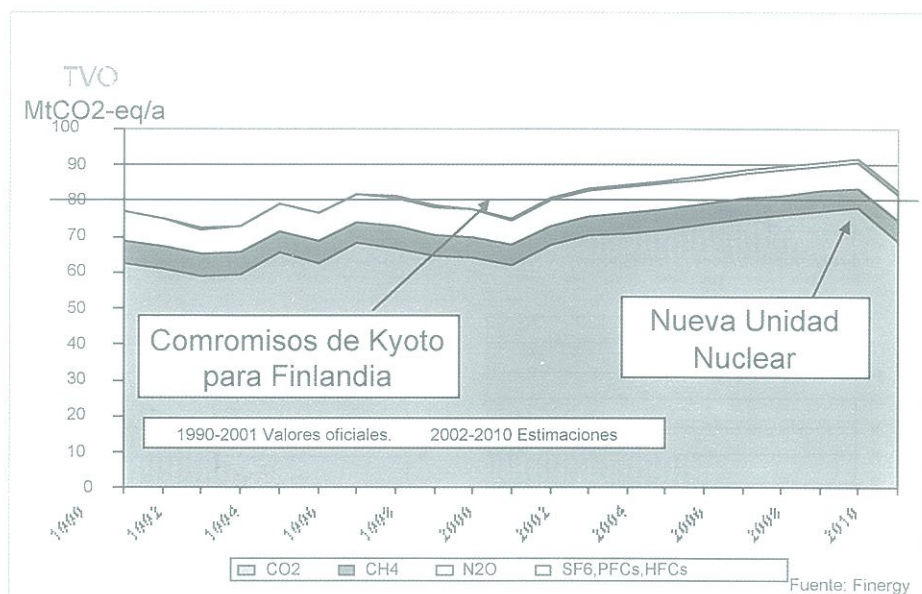


Figura 2. Emisión de gases de efecto invernadero en Finlandia.

conciencia del agotamiento de los demás recursos y los problemas ambientales. Por ello, estiman que la evolución de la tecnología nuclear contribuirá al futuro sostenible.

Si bien el caso de la India está basado en el aprovechamiento de los recursos energéticos propios, en el caso de Corea del Sur es su ausencia la que les ha llevado al desarrollo de una fuerte industria nuclear. Al no disponer de recursos energéticos propios, su dependencia de las importaciones es mucho mayor que la de otros países. Las crisis del petróleo de 1973 y 1979 restringieron el suministro eléctrico en Corea. Con los precios actuales del petróleo (de más de 40 dólares en la fecha de celebración del Congreso) y el recuerdo de aquellas crisis, se estima que la energía nuclear les permitirá asegurar el suministro eléctrico, una baja dependencia de las importaciones de otros países y una estabilidad en la generación. En la actualidad dispone de un parque de 19 centrales nucleares en operación y otras 7 en construcción, habiendo desarrollado su propio diseño de reactores (Korean Standard NPP - KSNP). No obstante, en este país, de los retos actuales de la energía nuclear para su sostenibilidad, los más importantes son la aceptación pública y la selección de un emplazamiento para el almacenamiento de residuos. En la resolución de estos retos, los poderes públicos deben involucrarse de forma activa.

Para China, sin embargo, es la necesidad de suministro eléctrico a una población en fuerte crecimiento lo que

les ha conducido a establecer un completo programa de desarrollo de la industria nuclear, con la construcción de centrales nucleares, que conducirá a incrementar su participación en la capacidad instalada desde el actual 1,6% hasta el 4% que supondrán los 36.000 MW de capacidad nuclear prevista.

LA VISIÓN DE LOS PAÍSES OCCIDENTALES

El sector nuclear es uno de los sectores que está más expuesto al eterno conflicto entre las inversiones a largo plazo y las políticas de corto plazo. En la actualidad, la ampliación de la capacidad nuclear instalada parece estar reservada a unos pocos países occidentales. La razón más común está en la falta de aceptación pública y política. Los miedos principales están relacionados con la seguridad de su operación y la gestión de sus residuos radiactivos. Finlandia es una excepción. En este Congreso Mundial de la Energía, se han presentado los análisis y procesos seguidos en dicho país para concluir la conveniencia de construcción de una nueva central nuclear. Hay argumentos que han convertido en atractiva esta tecnología en Finlandia. Los excelentes registros de operación de las centrales nucleares actuales, tanto en lo relativo a la seguridad como a la economía, y la existencia de programas de gestión de residuos han permitido aumentar la confianza de los finlandeses en la industria nuclear. El incremento en el uso de la energía nuclear y de las energías renovables se ven como las mejores

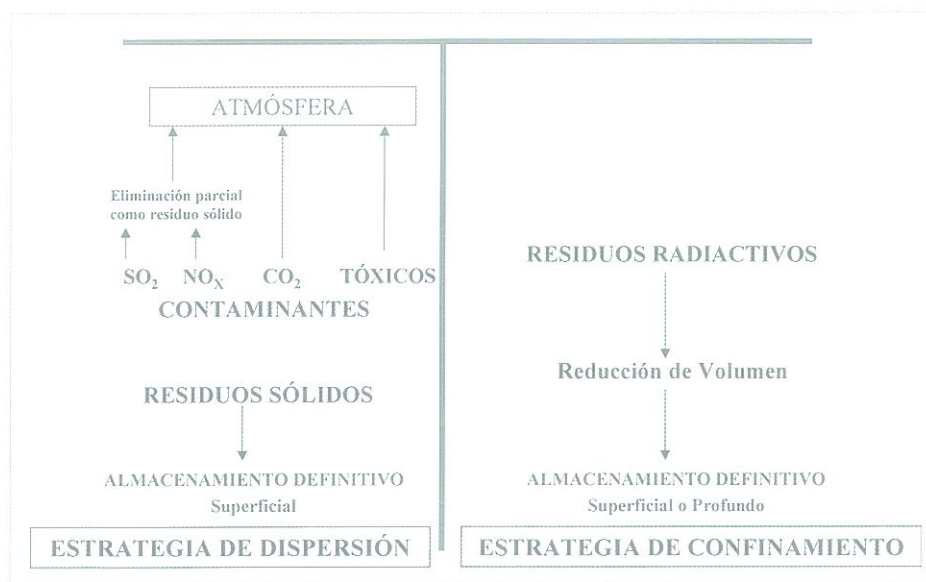


Figura 2. Gestión de residuos: Dos estrategias alternativas.

opciones para la nueva generación eléctrica en Finlandia. Una estrategia energética basada en estas opciones tiene en cuenta simultáneamente, tanto la protección ambiental como el clima político, la economía y la seguridad de abastecimiento. La quinta central nuclear, que inició su construcción recientemente, está en concordancia con el bien general de la sociedad y permitirá el cumplimiento con los compromisos adquiridos bajo el protocolo de Kioto (Figura 2). Esta visión se comparte tanto por la mayoría del Parlamento finés como por muchos sectores de la sociedad finesa.

La problemática de la gestión de residuos radiactivos no ha sido olvidada en el Congreso y así, Francia ha presentado la política de "confinamiento", principio conductor de la gestión de residuos en la industria nuclear, frente a la de "dispersión", usada por otras industrias (Figura 3). Las tecnologías para ello se han desarrollado fuertemente y el conocimiento científico sobre la estabilidad de los almacenamientos definitivos en repositorios geológicos ha avanzado de modo que permiten tener garantías de estabilidad en el largo plazo. No obstante, como nunca se puede decir que haya certeza absoluta en estas garantías, la sociedad continúa sin aceptar plenamente dicha solución.

Según se ha indicado en el Congreso, en la actualidad las tecnologías de almacenamiento tienden a buscar la reversibilidad, de modo que los residuos almacenados puedan ser recuperados en cualquier momento, si fuera el caso, y procesados mediante tecnologías más eficaces que se puedan de-

sarrollar en el futuro. La reversibilidad es una razón para el confinamiento más que para la dispersión. La otra razón significativa es controlar mejor la fuente de riesgo y circunscribir su efecto en caso de fallo de las barreras de protección. Por el contrario, en la política de dispersión el impacto ambiental está globalizado. Así por ejemplo, la dispersión de gases de efecto invernadero a la atmósfera no es reversible y el impacto sobre el cambio climático será global.

CONCLUSIONES

Resumiendo las conclusiones más significativas de las ponencias nucleares presentadas en el Congreso, se puede señalar que la energía nuclear es una tecnología comercialmente disponible para producir electricidad, y contribuye significativa y competitivamente a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Es líder en la internalización de los costes de residuos y de desmantelamiento. Aunque las sociedades contemporáneas puedan sentir aprensión hacia el uso de esta energía y en muchos casos puedan prescindir de ella, es imprudente eliminar la opción nuclear para las futuras generaciones.

La energía nuclear no es necesariamente esencial para la estrategia de desarrollo sostenible de todos los países, ni tampoco es suficiente por sí misma en aquellos que han optado por ella. Pero, para muchos países, es mucho lo que la energía nuclear puede contribuir a que se cumplan las necesidades

energéticas del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para cubrir sus propias necesidades.

No hay tecnologías energéticas, ni nuclear, ni renovables, ni fósiles que, por sí solas, puedan ser la base exclusiva de la futura generación de electricidad. La energía nuclear no puede asegurar un suministro garantizado de electricidad a todo el mundo, ni puede ser el único medio de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Tampoco hay tecnologías sin riesgos ni residuos. Por ello, es esencial analizar cada una de las tecnologías energéticas disponibles, considerando objetivamente sus riesgos y beneficios reales con el fin de seleccionar aquellas que conformen la "cesta" energética adecuada para cada país y/o para cada región. El atractivo y la participación de la energía nuclear en la cesta energética de los diferentes países dependerán de sus diferencias en recursos, en economía, en demografía y en sus preferencias sociales.

En algunos países la tecnología nuclear, en su concepción actual, no satisface en su totalidad los objetivos energéticos de sostenibilidad indicados por el Consejo Mundial de la Energía, disponibilidad, accesibilidad y aceptabilidad, al fallar el tercero de ellos. Los nuevos desarrollos tecnológicos nucleares conocidos como de Generación III, cuyos primeros modelos industriales están siendo operados y/o construidos en Japón y Taiwan, y de Generación IV se espera que los satisfagan.

La sostenibilidad de la energía nuclear y la generación de residuos radiactivos constituyen las razones que empujan a los investigadores a desarrollar otro tipo de tecnología nuclear como es la de fusión. El proyecto ITER, si finalmente logra cubrir sus expectativas, permitirá disponer de una energía barata y más limpia que pueda ser aprovechada por todo el mundo.

Las previsiones de crecimiento mundial y de desarrollo energético, según datos de la Agencia Internacional de la Energía, avalan que todas las fuentes disponibles van a ser necesarias y que, entre ellas, la nuclear deberá jugar un papel significativo en este siglo. Aún en el caso de que las previsiones actuales de crecimiento para el 2025 se pudieran cubrir sin energía nuclear, los siguientes 25 años la necesitarán no sólo en sus capacidades de producción de energía eléctrica, sino también como contribuyente a las tecnologías de potabilización de agua y a las de producción de hidrógeno que, para el transporte, se prevé como sustitutivo de los

derivados del petróleo ante su paulatino agotamiento.

La energía nuclear por su bajo impacto ambiental y las enormes reservas de uranio podría contribuir sustancialmente a cumplir el reto del desarrollo sostenible, ayudando a evitar la desaparición de combustibles fósiles que la naturaleza ha tardado miles de años en generar y que son de un valor insustituible. Además, está basada en una tecnología probada y es segura y económica si se gestiona adecuadamente.

En las conclusiones oficiales del Congreso, el Consejo Mundial de la Energía ratifica su convencimiento de que **hay que estar abierto a todas las opciones energéticas y no debería idealizarse ni penalizarse ninguna de ellas**. Se incluyen las opciones energéticas convencionales, tales como el carbón, el petróleo, el gas, la energía



Carlos IZQUIERDO ROCHA es Licenciado en Ciencias Físicas por la Universidad de Valladolid, comenzó su carrera profesional en Initec, en 1975, adscrito, principalmente, al equipo nuclear del proyecto de diseño y construcción de la central nuclear de Vandellós II, de cuyo Grupo Nuclear fue responsable, y colaborando en otros proyectos y actividades nucleares de dicha compañía. En 1987 se incorporó a la Dirección de Energía Nuclear de UNESA, para colaborar en la coordinación de diversas actividades y Grupos de Trabajo del Comité de Energía Nuclear de UNESA relacionados con las áreas de Seguridad y Licenciamiento, Planificación de Emergencias, Análisis Probabilistas de Seguridad, Normativa, Vigilancia Radiológica Ambiental y Comunicación Pública.

nuclear y la hidráulica (tanto grandes como pequeñas centrales), y las nuevas fuentes de energía renovable, todas ellas combinadas, por supuesto, con el aumento de la eficiencia energética. Cada una de ellas plantea incertidumbres, por lo que no se puede desechar

ningún de ellas. La diversificación de fuentes de energía es la piedra angular de un sistema energético robusto, incluso si el mix de participación de cada una de ellas varía según las circunstancias de cada país o zona del mundo.

Centrales Nucleares 2004

Experiencias Operativas

El 24 de febrero de 2005 tendrá lugar la reunión "Experiencias Operativas de las centrales nucleares en 2004", en el Salón de Actos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UPM.

FEBRERO						2005
L	M	M	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28						

Reserve esta fecha en su agenda