

FUNDACION UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

Presente y futuro de la política energética

EL FUTURO DE LA ENERGIA EN ESPAÑA

María-Teresa Estevan Bolea
Directora Gral. de SITESA INGENIEROS, S.A.
Ex-Presidenta del Consejo de Seguridad Nuclear
Aranjuez, 26 de Julio de 2010

INTRODUCCION

Como señala el título de esta conferencia intentaré dar una visión del futuro de la energía en España, a corto y medio plazo, que en esta disciplina nos situamos en los años 2.020 y 2.030. Pero no se puede prever el futuro si no se conoce bien y se analiza el presente, si bien someramente porque no hay espacio ni tiempo para más.

La grave crisis económica que estamos viviendo exige, en primer lugar, tener una visión clara de la situación actual y perspectivas a corto, medio y largo plazo porque, como dijo Séneca, “no hay viento favorable para el que no sabe a dónde va”. Por otra parte, esta crisis económica, como todas, pasará y el nuevo crecimiento económico y las nuevas demandas sociales precisarán más energía, sobre todo, electricidad, si bien la salida de la crisis pasa por invertir más en tecnología e innovación.

En la última década venimos asistiendo a un proceso liberalizador en numerosos ámbitos de la vida social y económica, que ha afectado y está afectando a los principales mercados de capitales, bienes y servicios y claro está, al sector energético. Estos procesos de globalización, internacionalización y liberalización representan cambios muy profundos, ya que las industrias de red en el sector de la energía – gas y electricidad – presentan condiciones específicas que no pueden olvidarse.

Desde el punto de vista económico, las singularidades son notables. Las inversiones son muy elevadas, irreversibles e indivisibles. Las infraestructuras comprenden los altos costes de extracción, redes y sistemas de transporte, depósitos de almacenamiento, plantas de generación o procesos, sistemas de distribución y suministro y otras. La instalación de este tipo de equipos y plantas es costosa y muchos de los componentes de los sistemas y de las redes no pueden ser empleados en usos alternativos. Esto significa que la recuperación de la inversión tarda mucho tiempo en producirse y de ahí las necesarias e imprescindibles garantías jurídicas.

Por otra parte, estas actividades se configuran casi como monopolios naturales y por tanto, influyen en gran medida, las economías de escala. Se precisan grandes inversiones, con largos períodos de maduración de las mismas y en su producción se tienen en cuenta altos costes fijos y en general, bajos costes marginales. Los costes bajan notablemente cuando aumenta la producción, lo que influye enormemente en la competitividad de las diferentes tecnologías, según las tecnologías y las fuentes de energía primaria requeridas y utilizadas.

Por la entidad que tiene la electricidad en nuestra calidad de vida y en cualquier actividad socioeconómica me voy a referir, con mayor extensión, a la electricidad.

SITUACION ACTUAL DEL SISTEMA ENERGETICO ESPAÑOL

La energía está en la base del desarrollo y las necesidades energéticas de nuestras sociedades son crecientes, sobre todo la demanda de electricidad, por más que se incremente sensiblemente el ahorro y la eficiencia energética. La electricidad no se puede almacenar y ello exige una holgada disponibilidad de instalaciones de generación y redes eléctricas.

Tanto la política energética de la Unión Europea, como la española se apoyan básicamente en tres pilares:

- La seguridad de suministro.
- La competitividad
- La protección del medio ambiente

Cumplir estas bases no es tarea sencilla en mercados tan dependientes de recursos externos como el español, además de las características intrínsecas del sector eléctrico, puesto que tratamos de un producto – la electricidad – que no se puede almacenar. Es una producción ligada a la demanda en tiempo real, que exige una elevada garantía de suministro. El sector energético requiere también costosas y complejas infraestructuras de altos costes y largos períodos de amortización y sobre todo, una diversificación de tecnologías, de recursos primarios y de diferentes zonas geográficas de aprovisionamiento, a fin de garantizar los suministros.

Características del sistema energético español

No se pueden olvidar las específicas características del sistema energético español. En primer lugar, sigue siendo muy significativo el elevado porcentaje que representan los hidrocarburos en el consumo de energía primaria. En el año 2009, el 48,8 % fue cubierto por el petróleo y el 23,8 % por el gas natural, lo que suma un 72,6 %. El 8,1 % correspondió al carbón – utilizado todo prácticamente en la generación eléctrica -; el 10,5 % a la energía nuclear; el 1,7 % a la energía hidráulica y el 7,6 % a las otras renovables.

La segunda característica es la extraordinaria dependencia que tiene España de las importaciones energéticas, el 77 % en el año 2009. El 100 % de la energía nuclear, de las renovables y algo de carbón son recursos autóctonos. El resto se importa.

Si nos referimos a la energía final, en 2009 el carbón representó el 1,6 %; los productos petrolíferos el 49,9 %; el gas el 15,4 %; la electricidad el 21,4 % y las renovables el 4,8 %.

El tercer aspecto es la competitividad. España necesita urgentemente mejorar la competitividad de sus actividades económicas y un factor de ello es el costo de la energía y sobre todo, de la electricidad. Al analizar los costes de generación eléctrica destacan dos factores, que son: El tamaño de la instalación – la potencia – y el factor de utilización – horas/año – a lo largo de los años de explotación. En los cálculos de coste de generación se incluyen

todos los costos – inversión inicial y costos de operación, desmantelamiento, cargas fiscales autonómicas y otros -. En general el dato más importante que debe considerarse en la producción del kWh es el combustible, por cuanto en plantas que operan 30, 40, 60 y más años, la incidencia de los costes de inversión es mucho menor, incluso en el caso de las Centrales nucleares en que los costes de inversión son muy altos.

Finalmente no es menos urgente reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, sobretodo CO₂ y otros deterioros ambientales.

Las demandas de electricidad y otras energías que tendremos en un futuro requieren, en primer lugar, un análisis riguroso de las posibilidades de mejora de la eficiencia energética, a fin de implantar, con urgencia, las medidas técnicas y de gestión que permitan ahorrar energía y usar la misma con mayor eficiencia y en segundo término, disponer del más amplio y eficaz suministro energético en cuanto a fuentes de energía primaria y tecnologías. El coche eléctrico, la desalación de aguas marinas y salobres, la producción de hidrógeno – base del desarrollo energético del futuro – y otras actividades van a precisar un suministro eléctrico mayor, con fuerte garantía de suministro y bajo en carbono.

La grave y difícil situación económica actual y la caótica situación del sector eléctrico en estos momentos no nos deben impedir tener un conocimiento real de nuestras perspectivas futuras.

Potencia y Energía

Con frecuencia se dan cifras que confunden la potencia con la energía y son parámetros muy distintos, que es preciso utilizar con propiedad.

Cada vez más las demandas de electricidad se proyectan hacia Centrales que operan en base – al menos 6.000 horas/año – porque esa es la exigencia del consumo. Un año tiene 8.760 horas. Las Centrales hidroeléctricas y las plantas eólicas funcionan entre 1.800-3.000 horas/año, porque no disponemos de más agua ni más viento útil y las plantas solares – fotovoltaicas y termosolares - entre 1.500-2.200 horas/año. Y en estas cifras es donde hay que tener muy claro el concepto de potencia y energía.

A finales del año 2009 teníamos en toda España instalados **99.288 MW**, de los cuales 19.054 son hidráulicos – 17.073 gran hidráulica y 1.981 minihidráulica - ; 18.263 eólicos; 3.818 solares; 648 biomasa; 594 residuos; 6.867 cogeneración; 42.316 térmica convencional - de ellos 11.829 son de carbón; 6.137 fuelóleo y 22.111 ciclos combinados de gas natural – y 7.728 son nucleares.

En el régimen ordinario tenemos instalados 67.117 MW y en el régimen especial – cogeneración y renovables – 32.171 MW.

Todas las fuentes de energía son necesarias para garantizar el suministro desde el carbón a la nuclear, pasando por el gas, la gran hidráulica y las otras renovables.

No se puede prescindir de las tecnologías que aportan potencia firme y que son el soporte de las renovables, sin este back-up no podrían operar la eólica y las solares. Las renovables sólo pueden integrarse en el suministro eléctrico si van acompañadas de potencia firme, como es el régimen ordinario y la cogeneración.

El régimen ordinario y el régimen especial.

El sistema eléctrico está compuesto por el régimen ordinario y el régimen especial y este último por la cogeneración y las energías renovables. Las diferencias de estos dos regímenes son de tipo legal y sobre todo, retributivo.

El régimen especial: Cogeneración y Renovables.

La Cogeneración

El concepto de cogeneración es muy antiguo y estas prácticas fueron utilizadas por muchas empresas hace años; después se fue abandonando al existir una gran oferta de energía a bajo precio y con crecimientos moderados de las tarifas eléctricas en comparación con el precio de los combustibles. En los años 70 las industrias de celulosa y papel y algunas químicas producían en sus plantas por cogeneración el 24 y 13 por ciento de sus necesidades eléctricas, respectivamente.

La crisis de los precios del petróleo de 1973 y 1979 hizo que apareciera otra vez el interés por la cogeneración, a fin de ahorrar energía. La Unión Europea la apoyó desde 1974 y España desde 1980, con la Ley de conservación de la energía.

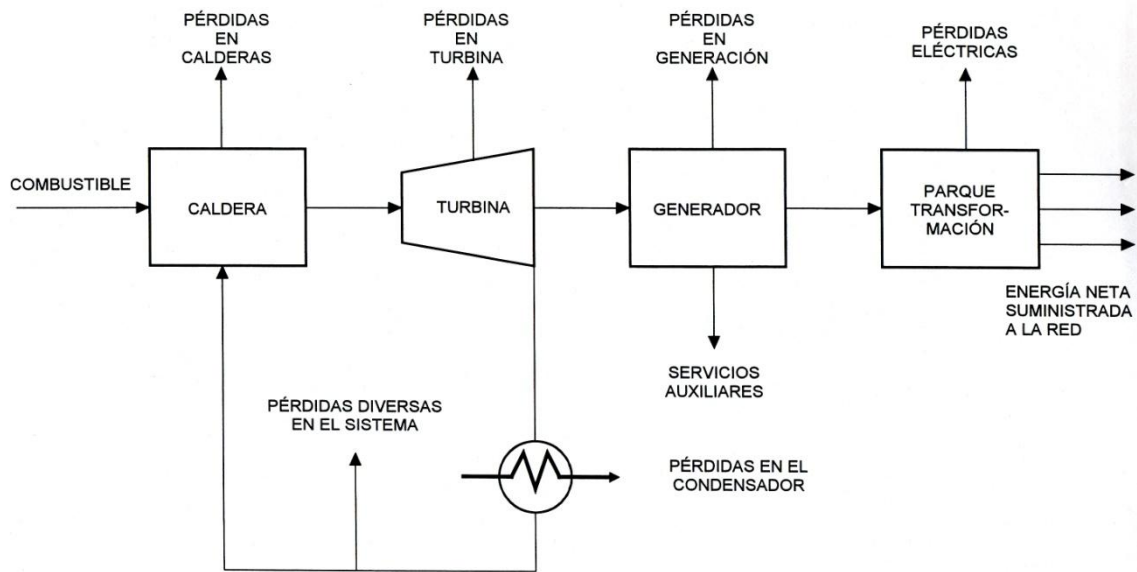
La cogeneración consiste en la generación simultánea de electricidad y calor en el mismo lugar en que estas energías son precisas.

El objetivo básico es aprovechar el combustible usado para cubrir las demandas térmicas de vapor o calor, previamente en la generación de electricidad.

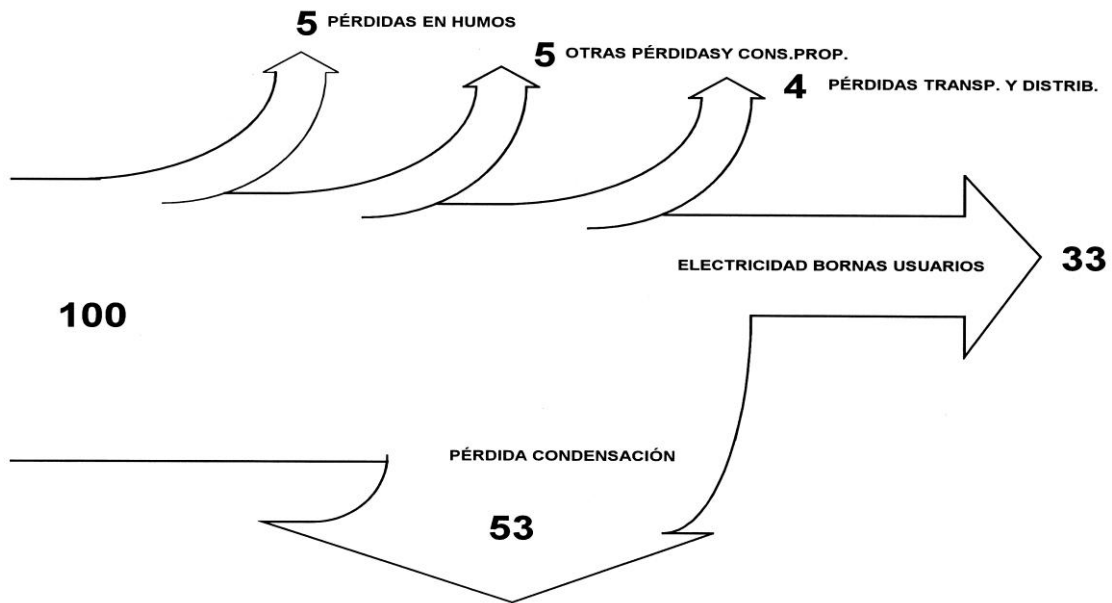
Se utilizan los ciclos térmicos de Brayton (en la etapa de las turbinas de gas) y el de Rankine (en las turbinas de vapor).

La cogeneración precisa de un nuevo marco económico y administrativo.

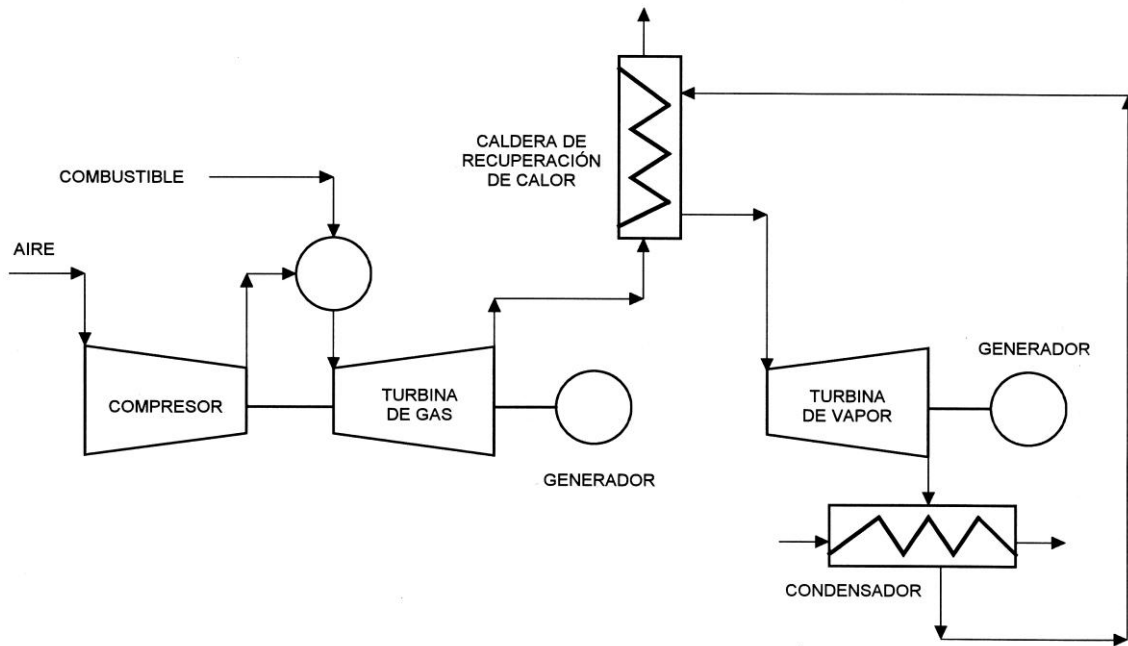
GENERACION CONVENCIONAL DE ELECTRICIDAD



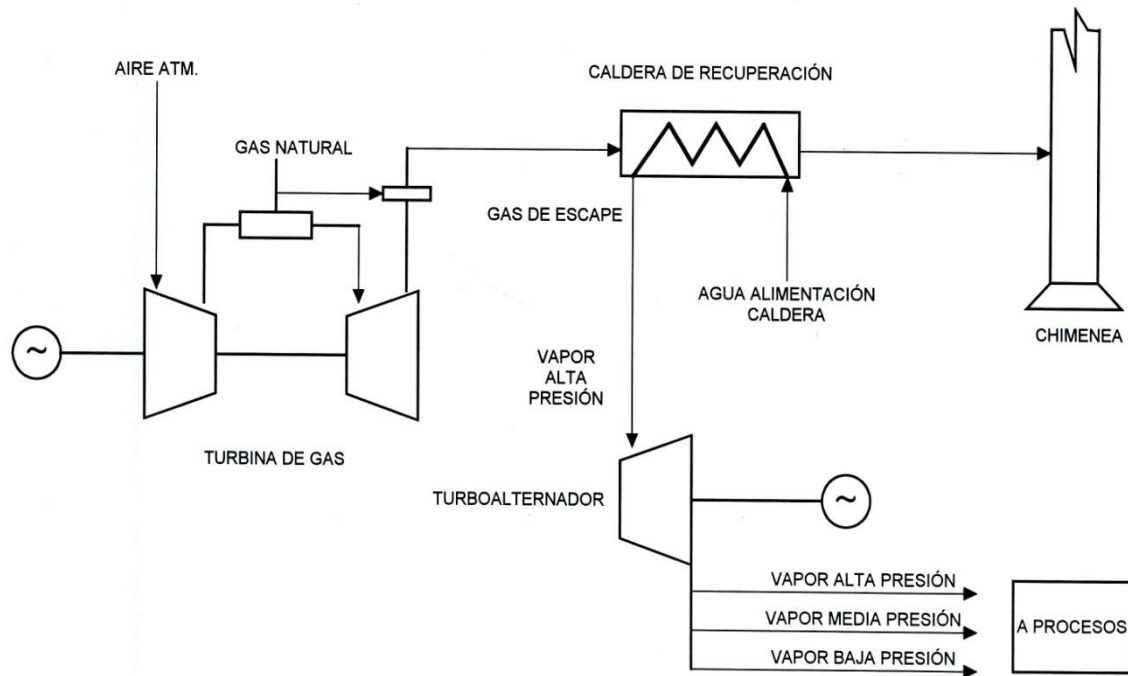
GENERACION CONVENCIONAL DE ELECTRICIDAD



CONFIGURACION BASICA DE UN CICLO COMBINADO TIPO



COGENERACION



Energías Renovables

El desarrollo de las energías renovables en España, sobre todo en eólica y fotovoltaica ha sido extraordinario. En el caso de la eólica – de la que hoy tenemos más de 18.263 MW instalados – el desarrollo tecnológico ha sido espectacular. Sus costos de inversión se han reducido en un 80%. Es ya una tecnología madura, lo que no significa que no pueda seguir recibiendo ayudas como hasta ahora,

Las previsiones de repotenciación de los parques antiguos me parecen muy interesantes porque se pasa de aerogeneradores de 100 KW a 300 KW a 2000-3000 KW.

Se está trabajando en nuevas mejoras para que todos los aerogeneradores utilicen equipos síncronos y para mejorar su participación en la curva de demanda. Gracias a las primas y a que éstas han propiciado todas las facilidades para emplazar las instalaciones se ha producido un rápido proceso de innovación tecnológica que habría que aplicar también a otras renovables.

Biocombustibles

En el dominio de las renovables y concretamente en la biomasa, el mayor potencial está en la producción y uso de los biocombustibles: bioetanol y biodiesel.

Creo que teniendo en cuenta las plantas existentes no sólo no tendremos ninguna dificultad para cumplir las recomendaciones de la Comisión Europea – que en 2010 el 5,75 % de los carburantes sean biocombustibles y que en 2020 se alcance el 10 % - sino que tendremos grandes excedentes para exportar. Actualmente varias plantas de bioetanol están paradas porque es difícil competir con Argentina, Brasil y otros países.

Creo que en España el futuro de los biocombustibles es incierto, a no ser que se produzcan de residuos o materias de 2ª generación.

Energía Nuclear: La industria nuclear y los desarrollos tecnológicos.

Seguramente el aspecto más interesante de tener un programa de nuevas Centrales Nucleares – además, naturalmente, de disponer de una fuente de energía eléctrica que garantiza los suministros durante las 8.760 horas del año, con costos realmente competitivos y sin emisiones de ningún tipo – es el gran potencial de desarrollo tecnológico que ello supone para la industria, no sólo la nuclear, sino toda ella. Desde la construcción hasta la electrónica y todo tipo de montajes, pasando por grandes equipos mecánicos y eléctricos, así como la potente creación de empleos muy bien remunerados y la progresiva mejora de calidad y trabajos de excelencia para las muchas industrias y servicios que intervienen, son aspectos que, inevitablemente, hay que tener en cuenta en cualquier estrategia energética rigurosa.

Todos los países industrializados van a precisar nuevas plantas eléctricas y sobre todo van a necesitar Centrales que operen en base, es decir, más de 6000 horas/año. Esta demanda no pueden cubrirla ni la energía eólica ni la hidráulica, porque la disponibilidad de viento y agua no alcanza siquiera las 2.500 horas/año, a pesar de lo cual es oportuno continuar la promoción y ayudas económicas para las energías renovables.

Teniendo en cuenta que todas las fuentes de energía son necesarias y que la garantía de seguridad de los abastecimientos exige la mayor diversificación posible de recursos y tecnologías, no procede efectuar comparaciones ni enfrentar las renovables con otras energías porque las renovables sólo serán realmente útiles si tienen el apoyo que precisan de los combustibles fósiles y de la nuclear. En los próximos años, la mayor parte de la demanda eléctrica se cubrirá con Centrales de carbón, gas y nucleares, puesto que, cada vez más, la demanda eléctrica en España – y en el mundo – es de base, es decir, las aportadas por Centrales que operan en base, con regímenes de funcionamiento de más de 6.000 horas/año. Por otra parte, las Centrales de base son las que soportan las redes eléctricas y las que dan estabilidad a las redes, en definitiva, al sistema eléctrico.

En España, la generación nuclear cubre el 17,6 % de las necesidades eléctricas. Es un porcentaje del mismo orden que el de EE.UU o el del Reino Unido. Es menor que el de Alemania y Japón, que alcanzan el 30 % y este es el que tuvimos en España a finales de los años 80 del siglo pasado y al que, en mi opinión, nos deberíamos acercar en las próximas décadas. En 2009, la energía eólica ha cubierto el 12,6 % de la generación eléctrica, la solar el 2,3 % y la hidráulica, el 9,6 %, incluyendo también la gran hidráulica. En la Unión Europea la energía nuclear cubre el 30 % de la demanda eléctrica y en el mundo el 17%.

De forma somera puede decirse que las principales ventajas e inconvenientes de la energía nuclear son:

1º.- Son seguras, absolutamente.

2º.- Garantizan el suministro eléctrico todo el año, con potencia firme y predecible. Están disponibles las 24 horas del día, durante 365 días al año. Disponemos de 7.728 MW. Al ser potencia firme facilita que las renovables se integren bien en el sistema.

3º.- Es competitiva. El kWh nuclear es, después del hidráulico, el más barato. El costo del combustible es de muy escasa entidad, un 10 % del total.

4º.- No emiten CO2. La generación eléctrica en España emite el 28 % del total del CO2. Una cifra semejante a las emisiones de los vehículos automóviles. La energía nuclear evita en España la emisión de 40 millones de toneladas de CO2 y en la UE 900 millones de toneladas, la misma generada en Europa por el sector transporte.

5º.- Es una energía basada en altas tecnologías, a lo largo de todo el ciclo nuclear. Nuestras empresas están trabajando en más de 25 países que tienen nucleares en operación o en proyecto, con excelente cualificación y calificación.

6º.- Generan empleo de alta calidad. Actualmente trabajan 30.000 personas en el sector nuclear español. Pero es más importante aún el gran potencial que tiene de generar empleo en un futuro próximo si se aborda el proyecto de nuevas plantas.

7º.- Se considera un recurso interno, 100% autóctono. Evita la importación de 100 millones de barriles de petróleo/año. La factura energética exterior alcanza los 50.000 millones de €/año. No se puede olvidar que España importa más del 77 % de los recursos energéticos que consumimos.

8º.- Confiere gran estabilidad a las redes eléctricas. Realmente, son las centrales que operan en base las que soportan las redes eléctricas y este un aspecto de gran importancia para el desarrollo de las renovables, por ejemplo, pero sobre todo para la garantía de suministro.

9º.- El control de los residuos radiactivos se lleva a cabo por ENRESA y por las empresas eléctricas de forma rigurosa. Todos ellos están inventariados - lo que no sucede en ninguna otra actividad - y además, son volúmenes y cantidades muy pequeños. El coste de gestión de los residuos es de 0,0023 €/kWh, realmente bajo.

10º.- El combustible usado ya no es un problema grave, puesto que se tiende a lo que se hacía en un principio, que es el reprocesado y hay en marcha nuevas e importantísimas investigaciones para su reutilización - como es el quemado en los reactores rápidos - o la transmutación, utilizando aceleradores de alta potencia y laser. Además de resolver el problema de gestión de los residuos, en un futuro próximo, esta actividad confiere a la energía nuclear el carácter de sostenibilidad por su disponibilidad durante cientos y miles de años.

En definitiva, es una industria segura, competitiva, sin efectos sobre el medio ambiente y con un futuro tecnológico que sería suicida para España ignorar. Del mismo modo que estamos participando - a través de la UE - en el proyecto ITER de fusión, es preciso disponer de los nuevos reactores de la tercera y después cuarta generación de fisión, como están haciendo la mayor parte de los países industrializados.

Pero la energía nuclear se enfrenta también a dos inconvenientes de gran envergadura:

- La inseguridad jurídica de estas inversiones, por las actuaciones de los Gobiernos.
- El desconocimiento de la sociedad de gran parte de los aspectos relacionados con la generación de energía, no sólo de la nuclear, pero sí

con enormes errores y falsedades sobre ella, difundidos durante años. La asignatura pendiente es la COMUNICACIÓN, que debe ser suficiente, objetiva y rigurosa. Como se dice en Europa “knowledge is the key”.

En el mundo operan 437 reactores nucleares y hay 58 en construcción. Europa es la zona geográfica con mayor número de reactores, 146.

La industria española - CONFEMETAL, CEOE, CEMENTO, ALUMINIO y otras - reclama que se amplíe la vida útil de las nucleares existentes y que se construyan otras nuevas. En sectores como la siderurgia, el cemento, el aluminio, algunas químicas, la energía supone hasta un 50 % ó más de los costes añadidos. Recientemente se ha anunciado que, siguiendo el ejemplo de Finlandia, los industriales grandes consumidores de electricidad – asociados en AEGE - desearían construir 2 nuevos Grupos de 1.000 MW cada uno, para su abastecimiento, como forma de poder competir con industrias de su sector de otros países, que disponen de suministros eléctricos más baratos.

Dada la situación en España, las empresas eléctricas, Ingenierías, fabricantes de bienes de equipo, como ENSA - que exporta el 85 % de su producción – suministradores de combustible, como ENUSA, empresas de construcción y montaje y empresas que prestan servicios especializados, como TECNATOM, SENER y otras se han proyectado en el mercado internacional, mercado en expansión puesto que son más de 25 los países con plantas en construcción o en proyecto en el mundo. Esta circunstancia es, por un lado, positiva por cuanto representa la internacionalización creciente y necesaria de nuestras empresas, pero también es penoso que sus capacidades, negocios e inversiones se dirijan a otros países porque en el nuestro están cercenadas sus posibilidades. Y es penoso porque España necesita imperiosamente crear empleo y aprovechar estos fantásticos desarrollos tecnológicos que representa hoy el sector nuclear. Por ejemplo, en el ámbito de la ingeniería una Central Nuclear de 1.000 MW precisa 10 veces más horas-hombre que las que requieren 2 unidades fósiles de 500 MW cada una e infinitamente más que cualquier renovable.

Por otra parte, los proveedores de sistemas nucleares presentes en España, AREVA, WESTINGHOUSE-TOSHIBA, GENERAL ELECTRIC-HITACHI, SIEMENS-KWU, tienen unas capacidades que no nos podemos permitir el lujo de no aprovechar.

Tampoco podemos olvidar que, en cualquier caso, necesitamos nuevos ingenieros, físicos, químicos y otros técnicos que se formen de manera práctica en la tecnología nuclear y no parece que ello resulte muy atractivo para las jóvenes generaciones que deberán reemplazar a los técnicos que llevan a cabo ahora estas tareas y para trabajar en España y en otros países en el proyecto, construcción y operación de los centenares de nuevas Centrales previstas en el mundo para los años 2.020, 2030 y siguientes.

Para que se pueda participar en los proyectos nucleares en el extranjero es necesario - o al menos ayuda mucho – contar con experiencia y referencias

en nuevas tecnologías. Por eso, es también muy importante un nuevo programa español de construcción de Centrales Nucleares que, además de marcar nuestro avance tecnológico, proporcionaría una energía segura, limpia y barata y que supone mejorar la garantía de suministro eléctrico, ampliando la independencia energética frente a futuras crisis de petróleo y gas.

Este programa español no requiere ninguna inversión ni apoyo económico público y significa una acción muy positiva para mitigar y acortar la crisis económica y de empleo en la que estamos inmersos. Pero ninguna empresa abordará unas inversiones que requieren un largo plazo de maduración y de ejecución sin tener la total certeza de que esta vez no va a haber marcha atrás. La moratoria nuclear del Gobierno socialista de 1984 frustró el desarrollo de esta industria en España y con ello muchas cosas más, como la confianza empresarial, tan necesaria siempre. Por ello, la base de este nuevo desarrollo tecnológico requiere **seguridad jurídica y rigor de los políticos para mantenerla.**

Los Tres 20% De La Unión Europea

El Consejo de marzo de 2007 de la UE ha llegado al acuerdo de que en el año 2020 se alcance:

A) Disponer de un 20% de la producción de Renovables. La mitad, el 10%, pueden ser biocombustibles. Es preciso que el 20 % sea generación, no sólo potencia. No parece que esta exigencia sea difícil cumplirla.

B) Reducir un 20% las emisiones de CO₂. En España es imposible. Estamos por encima del 47 % de lo asignado respecto a 1.990. Sólo la implantación de automóviles eléctricos, funcionando con hidrógeno y pila de combustible lo haría posible.

Además, la Comisión Europea - por deseo de Alemania, Francia y Reino Unido - pretende que la reducción sea del 30 %.

C) Aumentar la eficiencia energética. Para ello es urgente aumentar la cogeneración y el uso de hidrógeno en el transporte.

Por exigencias de Francia se considerará la energía nuclear en su contribución a la reducción de emisiones de CO₂, como energía limpia.

GARANTIA DE SUMINISTRO

En la situación actual de nuestro sistema energético, complejo, con grandes dificultades para su operación- a pesar de la excepcional labor que lleva a cabo REE – el aspecto crucial es la **garantía de suministro**.

Al observar las curvas de carga horarias y la monótona de carga de varios años, se aprecia la variabilidad de las demandas a lo largo del día y del año,

a las que hay que dar respuesta en el mismo instante en que se producen. Pero hoy esta respuesta se da, en buena parte, con fuentes intermitentes, impredecibles, no gestionables, con alta variabilidad y que requieren el continuo soporte del régimen ordinario, sobre todo gas con los ciclos combinados e hidráulica, con las Centrales de bombeo. Por todo ello tiene limitaciones para la estabilidad de los sistemas, además de un coste ya inasumible. ¿Es preciso correr tan altos riesgos?

LA ESTABILIDAD DEL SISTEMA ELECTRICO

Necesitamos un sistema eléctrico equilibrado, sostenible y sobre todo, estable.

Nuestro sistema eléctrico es síncrono, como son los sistemas que existen en todo el mundo y exige una garantía de estabilidad, para evitar la caída parcial o global de las redes. El comportamiento de un sistema responde a leyes físicas conocidas y su funcionamiento sigue rigurosamente esas leyes. Cualquier intento de modificar dichas pautas de comportamiento supone añadir dificultades y riesgos al funcionamiento del sistema.(1)

La producción de electricidad se basa en alternadores, máquinas rotativas que generan ondas de forma sinusoidal, que se propagan por todo el sistema, transportando la energía útil. Puesto que la energía eléctrica no puede almacenarse, el equilibrio entre producción y consumo debe ser constante, y debe existir en todas las condiciones de operación: régimen permanente y regímenes transitorios. La respuesta a variaciones de la demanda, sean aumentos o disminuciones, debe compensarse mediante la respuesta de los alternadores. Esta respuesta es de dos tipos: la respuesta mecánica, a partir de la propia energía cinética de la máquina, y la respuesta controlada, mediante los reguladores automáticos de que disponen las máquinas.

A su vez, esta respuesta controlada puede ser de dos tipos: la regulación primaria y la secundaria. La regulación primaria es la respuesta individual de una máquina, cuando detecta variaciones en la potencia de referencia. La respuesta se produce en unos pocos segundos. La regulación secundaria es la respuesta a grandes variaciones de carga (como las que se producen en un sistema en determinadas horas del día, o cuando un alternador se desconecta súbitamente de la red).

Un sistema eléctrico es estable cuando todas las máquinas síncronas que lo integran permanecen síncronas o pueden recuperar el sincronismo, si se alterase por cualquier causa, en un tiempo corto.

Por consiguiente, los alternadores tienen una gran importancia en la estabilidad del sistema. Como los alternadores son accionados por otras máquinas mecánicas (las turbinas) que les proporcionan la energía mecánica que luego transforman en energía electromagnética, la segunda conclusión es que las turbinas y sus características son también muy importantes para asegurar la estabilidad.

(1) Mix de generación en 2030. Foro Nuclear - 2007

Y la tercera conclusión es que el mix de potencia es igualmente importante, pues define la diversidad de turbinas existentes y sus características.

La capacidad de cada tipo de turbina para responder a perturbaciones y recuperar el sincronismo es, por lo tanto, esencial para la estabilidad.

Las turbinas hidráulicas y las turbinas de vapor (que son las que se utilizan en las centrales nucleares y de carbón) tienen una gran inercia mecánica y pueden responder muy bien a las necesidades de regulación primaria. Dentro de las turbinas de vapor, hay diferencias en la velocidad de respuesta, dependiendo de si el ciclo tiene recalentamiento o no. En el primer caso, su respuesta es algo más lenta que las hidráulicas, en el segundo, más rápida. Las turbinas de gas, en cambio, son de baja inercia, y su capacidad de regulación es muy limitada. En los ciclos combinados, que cuentan con turbinas de gas y turbinas de vapor, la capacidad es mejor, aunque sólo pueden proporcionar alguna regulación secundaria. Los generadores eólicos no proporcionan ningún tipo de regulación.

La estabilidad de un sistema eléctrico y, por lo tanto, su nivel de riesgo, depende de diversos factores, sobre todo del mix de potencia. La proporción del parque con capacidad de regulación debe ser la suficiente para devolver el sistema a su condición estable en cualquier situación que se produzca.

Un sistema en el que predomine la generación nuclear, de carbón o hidráulica, es esencialmente estable. Por el contrario, en sistemas en los que predomine la generación eólica o de gas en ciclos combinados, tienen mucha menos capacidad de respuesta a perturbaciones de cualquier tipo y es, por lo tanto, menos estable estructuralmente.

Estas exigencias deben tenerse en cuenta siempre en los estudios de prospectiva y en la planificación eléctrica, lo que no siempre sucede.

Por otra parte, el margen de reserva de potencia firme del sistema debe ser, al menos, el 10 %. Todo ello aconseja disponer en un futuro, a partir del año 2030 de un parque de generación con suficiente potencia firme.

Hacen mal los que sólo apoyan las renovables y atacan – sin conocimiento de causa y con falsedades – otras energías como el carbón, el gas o la nuclear, porque sin ellas las renovables serían un fracaso absoluto. Todas las fuentes son útiles, pero es preciso tener las ideas claras y no frivolizar con algo tan serio como la garantía de suministro eléctrico, en un mundo totalmente dependiente de las electro-tecnologías.

Vale la pena detenerse un momento en algunas situaciones que se producen en España cuando hace mucho frío o mucho calor – situaciones atmosféricas anticiclónicas – en que apenas hay viento. Por ejemplo, algunos días de este mes de Julio de 2010, realmente calurosos. El día 19 de Julio de 2010 se alcanzó el máximo valor de demanda de energía y potencia en época de verano – 41.318 MW de potencia – que fue cubierta del modo siguiente,

según REE: 32,4 % gas con ciclos combinados; 16,3 % hidráulica; 17 % nuclear; 11 % carbón y 1,4 % por la eólica.

Costos y tarifas eléctricas

A pesar de la teórica liberalización de los mercados energéticos, la mayor parte de los suministros eléctricos están acogidos a las tarifas que cada año establece el Ministerio de Industria. Como hay innumerables primas, peajes y singularidades, correspondientes especialmente al régimen especial, no indico tarifas porque en un mes esos datos serían obsoletos.

Lo que sí es cierto es que los costes de la electricidad se han disparado de una forma alarmante y existe un déficit de tarifa de más de 16.000 millones de euros, que un día u otro tendremos que pagar los consumidores, al que hay que añadir los intereses de la titulización de esta inmensa deuda, lo que resulta insostenible. Por otra parte, el sector eléctrico acumula una deuda de 68.700 millones de euros.

Estas cuestiones afectan sensiblemente a las renovables, puesto que reciben primas muy altas y tienen costes muy altos, debido a las pocas horas que operan en el año y a que se han instalado plantas grandes con tecnologías incipientes, muy costosas y además importadas.

Sin embargo, en mi opinión, el verdadero problema de las renovables no es este coste tan elevado. También es muy elevado el coste de generación con gas en los ciclos combinados. La mayor dificultad es que sólo garantizan el suministro eléctrico unas 1.800 – 2200 horas al año y en algunos casos, como la eólica, funcionan más por la noche cuando la demanda es menor. Además no puede preverse cuando van a estar operables – salvo el caso de la solar que sí es predecible en un intervalo de horas – es decir, que en general es una energía no gestionable y requiere disponer de otra potencia firme para que no se colapse el sistema y dar el suministro requerido, como se ha expuesto anteriormente en el punto referido a la garantía de potencia. Las renovables no sustituyen potencia. Por ello tenemos un sistema tan costoso económicamente.

Para la industria española esta situación es insostenible porque necesita suministros eléctricos plenamente garantizados y precios eléctricos como los de sus competidores internacionales. Necesitamos sostenibilidad medioambiental y económica.

EL FUTURO DE LA ENERGÍA EN ESPAÑA

El futuro de la energía en España comienza por dar respuesta a los numerosos problemas y retos que hoy tenemos, debido a los muchos desaciertos cometidos en los últimos diez años. Son problemas complejos y económicamente muy costosos. Se optó por energías muy caras, algunas muy poco desarrolladas técnicamente y en su mayor parte, importadas. A quien sí hemos ayudado mucho es a China, por ejemplo, en su desarrollo fotovoltaico, puesto que el 97 % de los paneles solares instalados en España

se han importado. No tenemos patentes propias ni industrias con entidad tecnológica en renovables.

Los cambios que se han producido en el ámbito energético en los últimos 10 años son muchos e importantes. En primer lugar, se ha modificado la regulación. En segundo término, ha cambiado la cultura empresarial; debido a la liberalización de los mercados energéticos que exige una fuerte competencia; su presencia – necesaria y creciente – en mercados externos; las nuevas exigencias de la protección ambiental y la constante dependencia de los suministros de energía primaria importados. Finalmente, cabe destacar los elevados incrementos de la demanda que se produjeron en los pasados años, si bien desde 2006 la demanda sigue bajando en todos los sectores energéticos.

La demanda de energía viene condicionada por la actividad económica.

Seguramente, el mayor problema que España tiene en su sistema eléctrico es que no es sostenible, ni técnica ni económicamente. El desajuste entre los costes y los precios de la electricidad nos va llevando a un gigantesco déficit tarifario, cada vez de más difícil y compleja solución. Como se ha indicado anteriormente, el déficit tarifario es superior a 16.000 millones de euros y la deuda del sector eléctrico supera los 68.700 millones de euros.

Por otra parte, la desmesura en la instalación de energías renovables, con tecnologías inmaduras, de alto coste, de baja eficiencia, con equipos y paneles importados, como es el caso de las solares y algunas eólicas, los poco meditados proyectos de plantas de biodiesel y de bioetanol – paradas algunas por falta de mercado y de competitividad – nos ha conducido al aporte de unas primas, crecientes por otra parte, que no se corresponden con la bondad de los suministros: intermitentes, impredecibles, en un estadio tecnológico incipiente y con fuertes necesidades de apoyo de potencia firme, que complica aún más la caótica situación actual del sistema eléctrico. Es urgente dar solución y garantías jurídicas a este deplorable estado de cosas.

Las primas del régimen especial han sido de 6.215 millones de euros en el año 2009, cifra insostenible. La deuda – en manos del sector financiero – de las renovables supera los 30.000 millones de euros. Necesitamos sistemas energéticos sostenibles, no sólo ambientalmente, también en los aspectos tecnológicos y en los económicos. En caso contrario, peligra lo más importante, **la garantía de suministro**.

La previsión de nuevas necesidades de Centrales eléctricas

Dentro de la planificación eléctrica, el factor clave es, claro está, la más correcta estimación de las futuras demandas. Conocer con exactitud la evolución de la demanda en cualquier horizonte es una labor muy compleja, debido a la multitud de factores que en ella intervienen y su previsión se realiza utilizando modelos, que consideran las variables más significativas. Los factores que más influyen son:

La tasa de crecimiento de la actividad económica
La temperatura
La laboralidad
La eficiencia energética

Se han realizado numerosos estudios por parte de RED ELECTRICA, UNESA, FORO NUCLEAR, AIE, COMISION EUROPEA, EUROELECTRIC y muchos más. Seguramente, el mejor indicador de la actividad económica es el consumo de electricidad. En 2009 descendió un 4,4 % respecto al año 2008.

Al mismo tiempo vamos hacia sistemas bajos en carbono, en donde las renovables y la nuclear deberán incrementar sus aportaciones, con el complemento imprescindible para las renovables del gas y de la hidráulica de las Centrales de bombeo.

El componente del crecimiento de la demanda debido a la actividad económica se calcula utilizando las mejores previsiones de dos variables: el crecimiento del Producto Interior Bruto (PIB) y la elasticidad demanda/PIB (o variación de la demanda respecto de la variación del PIB).

Adicionalmente, el efecto de la temperatura se ha utilizado para establecer escenarios extremos: en el superior se estiman temperaturas favorables al consumo (más extremas, esto es, más altas que la media en verano y más bajas en invierno), mientras que en el inferior se estiman temperaturas desfavorables al consumo (más suaves, es decir, más bajas que la media en verano y más altas en invierno).

Los resultados de las previsiones de demanda eléctrica señalan que, dados los excedentes de potencia actuales en ciclos combinados – de los que tenemos 22.111 MW que sólo operan entre el 30 y el 40 % del tiempo y que son potencia firme, disponibles todo el año – hasta 2030 no se precisará que nueva potencia entre en servicio.

Por otra parte, hay numerosas incertidumbres, como son el anunciado cierre de 23 Centrales de carbón; el escaso aporte de la energía hidráulica en años secos y normales de hidraulicidad – este año 2010 es excepcionalmente húmedo -; la creciente potencia eólica y su incidencia en la estabilidad de las redes eléctricas; los altos costos, complejas tarifas y sus déficits; el papel de la energía nuclear; las dificultades administrativas para la instalación de las líneas eléctricas de alta tensión y también de las de distribución; la escasa conexión con Francia, que sigue siendo vital el mejorarla, a pesar de la lenta colaboración del país vecino; la conexión eléctrica y por gasoducto con Baleares ; el nuevo gasoducto con Argelia – MEDGAS -; la real liberalización de los mercados y otras circunstancias. No se puede olvidar que la Península Ibérica sigue siendo una “Isla energética”.

Combustibles fósiles

En los próximos decenios, el carbón – que hoy cubre el 50 % de la generación eléctrica en el mundo y también en Estados Unidos y más del 70 % en China - los productos petrolíferos y el gas seguirán siendo los mayores aportes al abastecimiento energético en el mundo y también en España. En el mundo, el 70 % del petróleo lo consume el transporte.

Sólo el uso masivo del hidrógeno – que tengo para mí que ello empezará a ser una realidad a partir del año 2030 – cambiará estos mercados.

Nueva potencia eléctrica en el año 2030

En el caso de España se precisará nueva potencia eléctrica – potencia básicamente firme, que pueda operar 8.760 horas/año - a partir del año 2030.

Pero para que en 2030 tengamos los suministros eléctricos necesarios, es preciso empezar ya el análisis de las nuevas necesidades, su cobertura, equilibrio del mix, estructura racional y competitiva y otros aspectos fundamentales, que permitan abordar la toma de decisiones en breve plazo.

El primer problema que hay que resolver y **urgentemente** es el del déficit tarifario y que de verdad, en 2013 desaparezcan estos disparatados déficits.

En segundo término, es necesario incrementar la cogeneración, por el ahorro de energía que ello supone.

El sector eléctrico en España, en Europa y en el mundo se enfrenta a verdaderos retos estructurales, económicos y jurídicos. Aunque actualmente las demandas eléctricas se han reducido por la grave crisis socioeconómica que estamos atravesando, en un futuro no lejano, los crecimientos de la demanda volverán a ser altos. La AIE – Agencia Internacional de la Energía de la OCDE - prevé que en el año 2030 el mundo consumirá un 45 % más de energía.

La próxima revolución energética será la tecnológica y la industria española está capacitada para seguir desarrollando las energías renovables, la cogeneración, la nuclear y las medidas precisas para incrementar la eficiencia energética. Y todo ello, haciéndolo de forma segura, con potencia firme suficiente, con el desarrollo de las renovables y eficiente en costes y ambientalmente sostenible

La energía nuclear tiene que jugar un papel importante, si queremos aumentar las renovables. Actualmente tenemos 8 reactores en 6 emplazamientos, con una potencia total de 7.728 MW. La generación eléctrica nuclear se sitúa en el 18-20%, según los años.

De los estudios realizados me parecen realmente interesantes los llevados a cabo por dos profesionales excepcionales, Victoriano Casajús y Cristina Martínez, para el Foro Nuclear en el horizonte del año 2030 y los de

Euroelectric – para Europa – con perspectiva en el año 2050. Los dos consideran escenarios de bajo carbono.

En cualquier caso, si en España llegamos a un 40-45 % de renovables, necesitaríamos un 12% en cogeneración con gas, un 30-25 % en nuclear y un 18 % en ciclos combinados y carbón con captura de CO₂ porque el back-up de las renovables – reserva de potencia como soporte de las mismas – así lo exige.

No es posible extenderse más en esta cuestión, por lo que sólo avanzo algunas ideas.

Las industrias Agua- Energía

Entiendo por industrias agua-energía a los posibles desarrollos de embalses de uso múltiple o al aprovechamiento de algunos de los existentes para generar también hidroelectricidad, así como a la generación de energía eléctrica – a ser posible en ciclos combinados – en el proceso de desalación del agua de mar y a la producción de hidrógeno por hidrólisis del agua. Son tres áreas de gran entidad.

Es evidente que el agua es un bien más escaso que la energía y tienen un valor mayor desde el punto de vista de las necesidades sociales, apareciendo bajo este enfoque la energía hidráulica como un complemento de la explotación de los recursos hídricos.

Esta misma base conceptual es aplicable a la desalación del agua de mar destinada a usos domésticos, comerciales, pequeñas industrias y cultivos selectivos de alto valor añadido. La generación de electricidad contribuirá a reducir los precios del agua potabilizada y a lograr un eficaz ahorro de energía, al efectuar un uso racional de la misma.

La producción de energía hidroeléctrica es un uso no consuntivo del agua puesto que el caudal turbinado se devuelve íntegramente al cauce natural a una cota inferior al lugar de la toma. Es preciso tener claros los conceptos de demanda y consumo.

Además de no ser consuntiva esta actividad, ha contribuido notablemente al desarrollo de las obras de regulación de los caudales naturales con la construcción de embalses. Aproximadamente el 40% de las grandes obras hidráulicas de regulación de los ríos españoles, se han construido para la producción de electricidad.

Como la generación en las centrales hidroeléctricas está subordinada al régimen de explotación de los recursos hídricos, que, a su vez, dependen de la meteorología, las producciones anuales no son proporcionales a la potencia instalada. Este dato es fundamental y debe tenerse en cuenta en toda planificación.

La mayor producción hidroeléctrica alcanzada corresponde al año 1979 con 47.473 GWh que significó una operación media de 3.520 horas de las centrales en dicho año.

El potencial de energía hidráulica español es susceptible de un mayor desarrollo, puesto que se ha alcanzado actualmente un grado de aprovechamiento del 40% del potencial teórico. Los estudios realizados permiten suponer que será susceptible de un aprovechamiento hasta del 50%. Sin embargo, los costes progresivos y las grandes dificultades que entraña la ampliación de obras hidráulicas en cuanto a la expropiación de terrenos, llevan a la conclusión de que sólo lentamente podría aumentarse el uso de las energías hidroeléctricas como fuente energética. Su papel – no obstante el pequeño incremento que pueda lograrse en los próximos diez años en el aumento de la energía hidroeléctrica producida – es muy importante por su alta flexibilidad y por la posibilidad de asociar su explotación con la producción de energía nuclear de tal modo, que esta última cubra la base del diagrama de carga, y la regulación para satisfacer las puntas y las fluctuaciones de la demanda, se realice principalmente por la energía hidráulica y como soporte de la eólica.

La asociación de potencia hidráulica y nuclear da una gran flexibilidad al sistema eléctrico y le proporciona los costes más favorables y el mínimo impacto ambiental.

Es cierto que el aprovechamiento hidroeléctrico de algunos de los embalses existentes no va a suponer grandes potencias pero no puede obviarse este abastecimiento. Es, pues, importante promover las centrales a pie de presa en embalses existentes y las minicentrales hidroeléctricas, así como el bombeo para la regulación de las puntas y back-up de las renovables y nuevas regulaciones viables, previo diálogo con los poderes públicos y con los agentes sociales. Tramitar un proyecto de minicentral puede llevar 15 años, lo que no tiene ningún sentido.

Las posibilidades de exportación de este tipo de equipos son inmensas, tanto en minicentrales como en las grandes plantas hidroeléctricas puesto que España tiene una ingeniería civil de las primeras del mundo y una enorme experiencia en la construcción de grandes y pequeñas presas y de equipos hidroeléctricos.

Numerosos países van a precisar de forma acelerada energía eléctrica y agua y en muchas zonas puede actuarse rápidamente construyendo pequeños embalses y presas, produciendo electricidad con el agua fluyente y utilizando el agua embalsada para regular puntas y abastecimientos. Es verdad que hay una gran competencia en este sector de bienes de equipo pero por nuestra calidad podemos estar presentes en esos mercados y ajustar precios y financiaciones.

También será preciso ajustar los precios pagados por estas energías renovables – en lo que se refiere a las minicentrales – así como estudiar las posibles compensaciones a los territorios por donde discurren los recursos

hídricos. Este ha sido el verdadero aliciente para facilitar la instalación de parques eólicos.

Y evidentemente, si abordamos la cuestión de nuevas actuaciones en la ingeniería, hay que proyectarse al exterior. El caso de Brasil es muy singular, pero hay otros. En Brasil más del 80% de la electricidad se genera en centrales hidroeléctricas. Aún así, ahora tienen 66 centrales hidroeléctricas en construcción y 517 más en proyecto. Además, van a llevar a cabo el trasvase del río San Francisco, que tendrá dos canales de 720 km, con un coste de 3000 millones de dólares. Estos canales suministrarán agua a zonas del nordeste brasileño.

África es otra área en la que deberán construir numerosas presas, embalses y Centrales hidroeléctricas.

Desalación Agua de Mar

La desalación de agua consiste en la obtención de agua prácticamente pura mediante separación de las sales disueltas en la misma.

Es bien conocido el programa de desalación en el que España se mueve actualmente. Hay diferentes tecnologías.

Hasta los primeros años 80 se utilizaron más los sistemas de evaporación, después los de filtración. La ósmosis inversa requiere menos inversión y son menores los costes de explotación. Sin embargo el balance energético es muy malo.

Si bien el objetivo básico es disponer de agua potable, no tendría sentido no aprovechar estas plantas para producir también electricidad cuando las unidades tengan una capacidad grande, puesto que no conviene olvidar que **desalar agua es, sobre todo, consumir energía.**

España tiene una gran experiencia en la desalación –sobre todo en Canarias – y junto a los objetivos de producir agua y electricidad es posible potenciar el sector tecnológico de la fabricación de los bienes de equipo que conforman estas plantas, no sólo para el mercado interior, sino sobre todo para la exportación. Los grandes problemas del siglo XXI estarán relacionados con la disponibilidad de agua y energía limpia.

El punto clave de los procesos de desalación es la eficiencia energética, porque de ella depende el costo y el precio del agua producida.

Hay muchos procedimientos para separar el agua de las sales disueltas:

- Conversión a vapor (proceso de evaporación)
- Transporte del líquido a través de una barrera física (ósmosis inversa).
- Conversión a sólido (procesos de cristalización)

Separar las sales disueltas del agua:

- Transporte de sales a través de una barrera física (electrodialisis).
- Reacción con resinas de intercambio iónico.
- Reacción en una solución de agente formador de complejos.
- Reacción con absorbentes orgánicos.

En cualquier caso es precisa la aplicación de una fuente de energía para el proceso de separación, energía que aumenta con el incremento de las sales disueltas en el agua.

Las aplicaciones prácticas de los procesos consumen lógicamente cantidades de energía muy superiores a la teórica. Por otro lado, no todos los procesos citados han sido desarrollados.

A escala industrial se utilizan, como ya se ha indicado, solamente los procesos de evaporación y filtración para desalación de agua de mar.

Todos estos procesos de separación producen agua con mayor o menor grado de pureza y una salmuera, que es el efluente de la planta.

España ha optado por el proceso de ósmosis inversa. Japón, por ejemplo, utiliza calor y electricidad procedente de reactores nucleares con sistemas de ósmosis inversa y destilación multi-efecto, igual que la India y nuevos proyectos de China. Arabia Saudita utiliza las técnicas de evaporación.

El futuro en España, en mi opinión, pasa por aprovechar el vapor de salida de la turbina de vapor de los ciclos combinados para desalar agua de mar – por **evaporación**- en plantas multi-efecto.

Producción de Hidrógeno

La nueva etapa que estamos iniciando y que la General Motors americana bautizó con el nombre de “Economía del Hidrógeno” marca una nueva era en el desarrollo socioeconómico y se va a imponer por cuatro razones fundamentales:

- a) Los continuos incrementos del precio del petróleo y gas que están afectando y afectarán más en un futuro próximo a la competitividad de nuestras actividades económicas.
- b) La previsible escasez de recursos petrolíferos, debido al estancamiento de las reservas y a la elevada demanda de los mismos, muy acusada en China, India y otros países emergentes.

c) La necesidad de reducir la contaminación atmosférica y especialmente las emisiones de CO₂, CO, CH₄ y otros gases de efecto invernadero.

d) La necesidad de “salvar” las industrias del automóvil occidentales.

¿Por qué creo que estamos entrando en una nueva era? Porque de igual modo que el uso masivo de energía (electricidad en ascensores y petróleo en automóviles) en el siglo XX supuso un cambio radical en nuestra forma de vida, calidad de la misma y desarrollo de muchas nuevas actividades económicas, esta nueva evolución que se va a producir con el uso del hidrógeno en automoción, en la generación eléctrica distribuida, en la aparición de nuevas actividades y desaparición de otras, es un paso más en el laborioso quehacer de la humanidad.

No voy a extenderme sobre los dos primeros puntos que están tratados continuamente en los medios de comunicación, pero si quiero manifestar que no son cuestiones baladíes. Por otra parte, los dos están estrechamente relacionados con el tercero, los problemas ambientales.

Más del 60% de los problemas de contaminación de la atmósfera y del agua y muchos deterioros del suelo, del medio marino y de la generación de residuos y su gestión están vinculados a la producción, transporte y consumo de energía. Una parte importante de este consumo y deterioros ambientales se producen en el transporte. En España, 2/3 del petróleo se consume en transporte y éste sector genera el 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero.

CONCLUSIONES

Las características más significativas de los sectores energéticos en España se pueden sintetizar como sigue:

- Elevada dependencia del exterior en cuanto a importaciones de energía primaria: petróleo, gas natural, carbón térmico de calidad, supera el 77 %.
- Intensidad energética aparentemente elevada, en comparación con países de nuestro entorno.
- Un incremento de la demanda de todas las energías primarias proporcionalmente más elevado que en nuestro entorno.
- Carencia de una estrategia energética general.
- Costos de la energía no cubiertos por las tarifas. Déficits altos, insostenibles. Actualmente superan los 16.000 millones de euros.
- Respecto a la biomasa térmica, insuficiente apoyo económico hasta ahora, igual que la cogeneración.

- Inseguridad jurídica en el marco normativo, en todos los sectores.

Incapacidad de España para cumplir los compromisos de Kyoto. No se reducen las emisiones de CO₂ de forma real. Las disminuciones obedecen a la crisis económica y al menor consumo energético y vamos hacia sistemas bajos en carbono.

- Los sectores energéticos – electricidad, petróleo, gas natural, renovables, salvo alguna excepción – son reconocidos en todo el mundo como de gran capacidad y calidad técnica. Las instalaciones de refino, de regasificación de gas natural, las centrales eléctricas de todo tipo, las redes, no tienen nada que envidiar a las de ningún otro país avanzado del mundo y en muchos casos destacan entre las mejores de su clase, si bien las tecnologías solares están aún en la curva de aprendizaje, de lo que se ha beneficiado China, puesto que hemos importado el 97 % de los paneles solares, algunos bien deficientes.
- La escasa interconexión de nuestras redes eléctricas y de gas con Francia.

En un futuro próximo hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Ordenar los sectores.
- Garantizar la seguridad de abastecimiento
- La seguridad de los sistemas de suministro y estabilidad de las redes eléctricas.
- La calidad de la energía eléctrica
- El coste de la energía
- La organización sectorial más adecuada
- Los principios de la regulación

Cada vez más las demandas de electricidad se proyectan hacia centrales que operan en base – al menos 6.000 horas/año – . Las centrales hidroeléctricas y las plantas eólicas funcionan entre 1.800-2.500 horas/año, porque no disponemos de más agua ni de más viento. Y en este punto es donde hay que tener muy claro el concepto de potencia y energía.

Todos los países industrializados van a precisar nuevas plantas eléctricas cuando se supere esta grave crisis económica, que – como todas – se superará y sobre todo van a necesitar centrales que operen en base, es decir, más de 6.000 horas/año. Esta demanda no pueden cubrirla ni la energía

eólica ni la hidráulica porque la disponibilidad de viento y agua no alcanza siquiera las 2.500 horas/año, a pesar de lo cual es oportuno promover todo lo posible estas energías renovables. La cogeneración, sí.

Las disponibilidades de potencia van a ser de plantas de ciclo combinado ya construidas – sin olvidar la cogeneración, que es importantísimo potenciarla – utilizando gas natural como combustible. Aunque la inversión que requerían estas plantas fue baja, el componente del coste del combustible en el coste de generación es elevado – entre el 60 y el 70 por ciento – lo que motivará importantes incrementos de los precios de la electricidad. En mi opinión, es un factor que no se puede olvidar, pero tampoco que la electricidad más cara es aquella de la que no se dispone. En consecuencia, hoy no nos falta potencia; lo que precisamos es gas natural, que tampoco nos falta

La energía hidroeléctrica es magnífica por limpia, barata y la garantía de suministro que aporta. Es cierto que la electricidad no se puede almacenar, pero sí podemos almacenar agua en los embalses – tenemos más de 1200 grandes presas – y con ello podemos generar electricidad en el mismo instante en que se demanda turbinando el agua precisa. Es, pues, un cierto modo de almacenar energía. Disponemos de una potencia en 2009 de 19.054 MW.

Sería fundamental reorientar el uso de la energía hidráulica hacia la cobertura de las puntas de la demanda, pero ello depende de la gestión empresarial de esta fuente energética. Por otra parte, se está utilizando como soporte de la eólica.

Las renovables aportan una parte de energía, que siempre es interesante, pero como no sustituyen potencia, no evitan que haya que construir nuevas centrales de gas, de carbón o nucleares.

La cogeneración sí sustituye potencia y quizás este atributo es su mayor valor, junto claro está, con el ahorro que representa su alta eficiencia.

La potencia nuclear instalada en junio de 2009 es de 7.728 MW y puede operar más de 8.000 horas/año. El KWh más barato es el hidráulico y después el nuclear.

El futuro viene marcado por el hidrógeno, fundamentalmente para su empleo en automoción y en la generación distribuida. Podría también aplicarse el sobrante de eólica en horas nocturnas para su producción, lo que supone un almacenamiento de energía, si bien muy costoso. El uso del hidrógeno en automoción es toda una revolución porque los vehículos serán totalmente distintos.

En una primera etapa – período transitorio – se prevé fabricar vehículos eléctricos con baterías, recargables desde las redes eléctricas y vehículos híbridos.

En cualquier caso todas las energías son necesarias y la mejor garantía de cobertura de la demanda reside, precisamente, en la diversificación de tecnologías y de puntos de suministro de los recursos energéticos primarios.

