

# Qué es una central térmica de ciclo combinado

Cualquiera que se moleste en estudiar la historia de las centrales de producción de electricidad del sistema peninsular(1,ver notas al final del documento) verá que fueron construidas en sucesivas oleadas. Desde el final de la guerra civil se inició la construcción de los saltos hidroeléctricos con la imagen de Franco siempre presente en las inauguraciones, luego vino la época de las plantas de fuel-oil en los 60 y primeros 70, después la de las nucleares que ocuparon los 70 y primeros 80 y finalmente la de cogeneración con proyectos que se han ejecutado durante el final del siglo(2). Parece que el inicio del siglo XXI estará marcado por los proyectos de las centrales de gas en ciclo combinado. **Con este nombre se conocen las centrales que utilizan gas natural como combustible y que para generar electricidad emplean la tradicional turbina de vapor y una turbina de gas que aprovecha la energía de los gases de escape de la combustión. Con ello se consiguen rendimientos termoeléctricos del orden del 55%, muy superiores al de las plantas convencionales.**

Este elevado rendimiento es uno de los **factores** que explican el interés de las compañías por la construcción de dichas plantas, pero hay otros. El primero de ellos es el relativamente **reducido coste de instalación** que se sitúa entre 60-80 millones de pta/MW, muy inferior al de las centrales nucleares que puede ser 8-10 veces mayor y al de las instalaciones eólicas que están entre 120-150 millones/MW. En estrecha relación con lo anterior están los **cortos períodos de duración de las obras**, aproximadamente tres años. Un segundo factor es el **precio de la materia prima**, que, aunque fluctuante como la última crisis del petróleo ha demostrado, es **barato**: del orden de 2 pta/termia(3). A ello hay que unir **la alta disponibilidad de estas centrales que pueden funcionar sin problemas durante 6.500-7500 horas equivalentes al año(4)**. Todo ello se traduce en unos precios de producción del kWh mucho menores que los de las demás centrales termoeléctricas del sistema peninsular. En un marco de "oferta competitiva", donde la electricidad se adquiere a quien la produce más barata pero se retribuye en función de la oferta más cara de las necesarias para cubrir la demanda, ésto se traduce en unos **elevados márgenes de beneficio que permiten amortizar la planta en tiempos muy cortos y entrar rápidamente en período de beneficios**. Además el grueso de los costes son variables por lo que, de no ser necesario el funcionamiento de la planta, no se incurre en ellos.

La explicación de porque no se había acometido antes la construcción de estas plantas está en el hecho de que se trata de una tecnología relativamente reciente y en que en nuestro país la infraestructura gasista estaba en mantillas. La construcción de los gasoductos de unión con europa (por los Pirineos), y la conexión a través del estrecho con Argelia, así como el crecimiento acelerado de la red de gasoductos peninsulares, han convertido al gas en la materia energética con mayor crecimiento en los últimos años. Si en 1985 se consumieron 23 millardos de termias-109 termias- en nuestro país, en 1999 se superaron los 150 millardos. El número de municipios abastecidos con gas pasó de 103 en 1980 a 876 en 1999.

## LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Estas centrales suelen presentarse como tecnologías limpias debido a la reducción de las emisiones de contaminantes que en ellas se consiguen. Se alude en primer término al vertido casi nulo de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) debido a que este elemento (S) es prácticamente inexistente en el gas natural. Y se insiste mucho en las

reducciones que comportaba en las emisiones de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) por kWh producido(5), con el consiguiente alivio del efecto invernadero. Se omite señalar que nuestro país ya superó en el año 1999 los límites fijados para el 2010 por el compromiso firmado en Kioto de emisión de gases de invernadero, y que la producción de electricidad ha sido -y muy probablemente seguirá siendo- uno de los responsables de este crecimiento.

Este crecimiento desbocado se ha debido en buena medida a la fuerte reducción de los precios de la electricidad. Desde 1996 dichos precios han bajado en términos reales más del 23% en los clientes sometidos a tarifa (pequeños consumidores) y más del 28% para los que negocian directamente el precio del kWh. Debido a dicho abaratamiento y a la existencia de una etapa de fuerte crecimiento económico la demanda de electricidad ha crecido a tasas de más del 6% en este período. Algo desconocido desde los 70. Un objetivo político de primer orden del gobierno ha sido trasladar a los precios finales de la energía la profunda reducción que se había operado en los costes. Con ello reducía de forma significativa la inflación y ganaba votos. **El "único" problema ha sido el aumento desbocado de los impactos ambientales. Y por supuesto de las emisiones de CO<sub>2</sub>.** Por ello, aunque se produjera un proceso de sustitución acelerada de centrales de carbón por grupos de gas en ciclo combinado, el crecimiento de la demanda-pasada y previsiblemente futura- superaría al efecto combinado de mejora de la eficiencia y sustitución de combustibles. Las emisiones no se contienen.

**No deben ignorarse tampoco, por su contribución al cambio climático, las fugas accidentales de metano (CH<sub>4</sub>, componente casi exclusivo del gas natural) cuyo potencial de calentamiento a 20 años es 56 veces mayor que el de una cantidad igual de CO<sub>2</sub>.** Según el IPCC (Panel Intergubernamental de expertos en Cambio Climático) la tasa de aumento anual de este gas es del 0,6% y es responsable, aproximadamente, del 16% del calentamiento terrestre actual. Comentar que se compadece mal las previsiones de reducir las emisiones de CH<sub>4</sub> en casi un 24% en el 2010 con respecto a 1990, como preveía el Consejo Nacional del Clima, con la idea de aumentar mucho la red de gasoductos en nuestro país.

**Un balance similar ofrecen las emisiones de óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>). Estas sustancias son componentes de las llamadas lluvias ácidas y se producen por reacción directa del Nitrógeno y el Oxígeno del aire al elevarse la temperatura.** Una central de aproximadamente 1000 MW. que funcione unas 6.600 horas equivalentes al año emitiría del orden de 2.100 Tm. **Estas sustancias son también precursores de la formación de Ozono troposférico, un peligroso contaminante** que está alcanzando valores alarmantes en la atmósfera de ciertas zonas del territorio peninsular (Madrid, Huelva, Tarragona, Puertollano...). En bastantes de estos sitios se están superando los límites establecidos cuando las condiciones meteorológicas facilitan su formación (elevada insolación y temperatura). No es nada aventurado suponer que el caudal de emisión que representa la planta agravará de forma significativa el fenómeno hasta convertirlo en un problema grave de difícil o imposible control. Se provocarán con ello daños significativos sobre la salud de quienes allí habitan.

Un problema que deben enfrentar estas plantas son sus necesidades de refrigeración. Como quedó dicho más arriba necesitan evacuar aproximadamente el 45% de su potencia térmica total. Las técnicas convencionales son dos: circuito abierto y torres húmedas. En la primera se necesitan emplear ingentes cantidades de agua que es devuelta al medio después de sufrir un salto térmico significativo. Con el fin de no dañar a los ecosistemas suelen existir dos límites a respetar. El primero es que dicho salto no supere en ningún caso los 3°C, y el segundo que la

temperatura total del agua no llegue a los 30°C en ningún momento). No existe caudal suficiente en las cuencas altas o medias de ningún río peninsular para utilizar este sistema que es el más sencillo y barato de implantar. Su uso se limita a las plantas costeras. Es preciso estudiar siempre el impacto específico sobre los ecosistemas costeros ya que en algún caso pueden verse afectados por esta polución térmica.

**El otro sistema tradicional (torres húmedas) "aprovecha" el calor residual para evaporar agua y necesita caudales menores. Aunque este es un uso consuntivo del agua de difícil encaje en cuencas que no pueden definirse en modo alguno como excedentarias. El consumo, para los rangos de potencia demandados, se sitúa entre 0,15 y 0,7 m<sup>3</sup>/seg. A la limitación en la disponibilidad del recurso hay que añadir la necesidad de purgar las sales contenidas en el agua evaporada que en todas las circunstancias degrada su calidad y que en algún caso puede llevar el impacto hasta valores inasumibles.** Tampoco deben olvidarse entonces las alteraciones del microclima del lugar debido a las nubes formadas.

Recientemente hay compañías promotoras de proyectos (Entergy, Intergen...) que aseguran ser capaces de evacuar el calor residual con la ayuda sólo del aire en cualquier época del año, con un mecanismo no muy diferente del de los radiadores de los coches. Esto exige una superficie de contacto muy grande que lleva a la necesidad de ingentes cantidades de terreno o al empleo de elaboradísimas estructuras de ingeniería. En ambos casos se traduce en **sustanciales incrementos de los costes de construcción**. Es preciso además estudiar el impacto sobre los ecosistemas y cultivos cercanos de este aire recalentado. Debe mantenerse un saludable escepticismo sobre la posibilidad real de construir estos sistemas en nuestro país, hay que recordar que hasta ahora no existe nada igual. Lo más parecido es el sistema mixto de refrigeración aire-agua instalado en la central nuclear de Ascó que se sitúa a mitad de camino entre las opciones segunda y tercera de las enunciadas.

Y es preciso analizar en cada caso los **impactos de las instalaciones anexas** (posibles depósitos del combustible principal o de los auxiliares, equipamientos de producción eléctrica...), los específicos de la fase de construcción (afecciones a vías de acceso, ruidos, polvo, efectos sobre cauces, sobre valores culturales o arqueológicos...), las servidumbres urbanísticas provocadas por las líneas eléctricas de evacuación, por las subestaciones necesarias...

## UNA LLUVIA DE PROYECTOS

Según información de red eléctrica española en octubre del 2000, había en el sistema peninsular **37 proyectos que habían solicitado conexión a red y que sumaban 27.220 MW totales**. Esta cifra incluía los 5.000 MW afectados por una moratoria de tres o cinco años que el gobierno decretó en Junio del 2000 (Decreto-Ley 6/2000) ya que habían sido solicitados por ENDESA o Iberdrola. El motivo de dicha limitación fue intentar limitar la capacidad de dominio que ambas tenían sobre el mercado eléctrico. Como se ve una verdadera lluvia de proyectos que a todo el mundo parece excesiva.

Sólo con que en el 2005 se hubieran concluido 20.000 MW (algo en teoría posible), en esa fecha más del 50% de la electricidad generada lo sería en estas centrales. Un crecimiento espectacular máxime si se tiene en cuenta que no existe ninguna planta acabada y únicamente hay dos proyectos en construcción avanzada. Pero aparte de la evidente desmesura de este hipotético crecimiento, **hay dudas más que razonables de que exista gas para todas ellas**. El consumo de 20.000 MW sería de unos 22 km<sup>3</sup> de gas, mientras que la capacidad de los dos gasoductos existentes es de 10 (el del Magreb), y 4 (el europeo) km<sup>3</sup> respectivamente. En

1999 según datos de Sedigas a través de estos gasoductos entraron unos 9,2 km<sup>3</sup>, mientras que en metaneros lo hicieron 8,5 km<sup>3</sup>. Estos buques vierten en las tres terminales de gasificación que funcionan en la actualidad (Huelva, Cartagena y Barcelona) que se encuentran cerca de la saturación y que están duplicando su capacidad de almacenamiento actual que es de 460.000 m<sup>3</sup>. En este mismo año se consumió menos gas del que se adquirió (era necesario almacenar parte del mismo), y sólo se empleó una fracción menor para quemarlo en centrales de generación "polcombustibles" que no disponen de "ciclos combinados". El grueso se destinó a la industria y al sector doméstico y comercial (15,2 km<sup>3</sup>)

**No existe por tanto posibilidad de atender la demanda para todas las centrales de ciclo combinado ni aunque los gasoductos se emplearan a plena carga y se ampliara el número de terminales de abastecimiento.** Hay proyectadas otras dos en el Ferrol y Bilbao y una más en la localidad portuguesa de Sines. Además se habla de hacer otra para Baleares aunque se contempla la posibilidad alternativa de unirse a red de gasoductos peninsulares.

Además de los problemas relacionados con la ausencia de gas hay dificultades de almacenamiento. La vigente ley de hidrocarburos establece en su artículo 98 la obligación de disponer de reservas iguales al consumo de 35 días. Según datos de la Comisión Nacional de la energía la capacidad de almacenamiento en la península es de sólo 1,2 km<sup>3</sup>, por debajo de la exigencia legal en 1999. La dificultad está en que tampoco es fácil aumentar esta capacidad debido a que se requieren emplazamientos de características geológicas muy especiales que apenas si existen en nuestro territorio.

**Otro problema es la concentración del país suministrador de gas.** En 1999 el 66,23 % del gas importado provino de Argelia cuando la ley de hidrocarburos fija en el artículo 99 un límite del 60%. Aunque también faculta al Ministerio de Economía para modificar este porcentaje en ciertas condiciones. Adicionalmente el Decreto-Ley 6/2000 establece en su artículo 15 que el 75% del gas procedente del contrato de Argelia se adjudicará a consumidores a tarifas, lo que excluye a las plantas de gas. Y que a partir del 2004 este gas se aplicará "preferentemente" a los mismos consumidores, aunque no precisa cantidades.

Hay que resaltar que además los consumidores domésticos y comerciales pagaron en el 2000 por el gas una cantidad de unas 8,3 pta/termia (sin incluir término fijo ni impuestos) y los industriales unas 2,7, bastante más, incluso en el segundo caso, que lo que se prevé que paguen los productores de electricidad por el mismo gas. No es por tanto fácil que el gas se oriente hacia estos últimos en detrimento de los usos "tradicionales".

Es evidente que el marco legal puede cambiar en el futuro para facilitar más la introducción de estas plantas, pero no es nada aventurado suponer que en el 2005 no habrá más de 4.000-5.000 MW instalados. De cara al 2010 hay muchas más dudas pero creo que no debería pasar la potencia instalada de 10.000-12.000 MW. En el peor de los casos.

Hay dos factores que van a ser decisivos en el medio-largo plazo para la suerte de las centrales. El primero es la evolución del precio del gas. Resulta poco creíble que se mantenga en niveles de precios similares a los actuales si todos los países industrializados desarrollan, como ahora parece, vigorosos programas de construcción de estas plantas. El segundo es la directiva Europea que establece límites mucho más estrictos que los vigentes para los contaminantes ácidos (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) en las grandes instalaciones de combustión. Dependiendo de los plazos de aplicación, esto supondría el cierre de muchas viejas centrales de carbón (sobre

todo lignitos) y fuel-oil y un impulso para las plantas de gas en ciclo combinado.

## LA POSICIÓN DE LA PLATAFORMA

Desde su asamblea constituyente está clara nuestra posición con relación a estas plantas. **Nos oponemos a estas plantas porque estamos en un contexto en el que no se cierran centrales nucleares, no se contiene el crecimiento de la demanda de electricidad, no se cumplen objetivos de limitación de gases de efecto invernadero, no se frena la minería a cielo abierto,... y hay una avalancha desmesurada de proyectos.**

Conviene en cualquier caso recordar que una vez construidas las centrales de gas (mientras el sistema eléctrico funcione con la actual normativa y mientras el precio del gas no se dispare) siempre entrarán en la red antes que las térmicas de fuel o de carbón, con lo que se limitarán las emisiones del sistema eléctrico. Pasa igual que con los parques eólicos(6). Pero hay elementos diferenciales claros que hacen que apoyemos los parques y rechazemos las centrales de gas.

Muy en primer término están las emisiones de gases de invernadero, que en el caso de la eólica son nulas mientras que en las centrales de gas solo son menores que en las demás **térmicas** con combustibles fósiles. **No son por tanto**, como afirman sus defensores, **la mejor tecnología para prevenir el cambio climático**. Tampoco debe olvidarse desde el ecologismo el hecho de que el viento es un recurso renovable **y el gas al ritmo de extracción actual se agotará en unos 60 años.**

**Por supuesto que la energía eólica no emite óxidos de nitrógeno, ni metano, no necesita sistemas de almacenamiento y transporte que pueden provocar explosiones y que son arañazos sobre el territorio, no necesita metaneros, no tiene problemas de refrigeración... Aunque es seguro que se ve más. ¿Pero debe nuestra sociedad ignorar de donde obtiene la energía que tan severo impacto provoca?.**

Muy importante también para el ecologismo social es que la energía eólica es mucho más intensiva en puestos de trabajo que las centrales de gas. Tanto en la fase de construcción como en la de explotación. En esta segunda fase, en la que a la eólica se le ha criticado sin demasiado conocimiento, esta genera, por unidad de energía del orden de diez veces más puestos de trabajo que las plantas de gas (7). Lo que es sinónimo de una distribución de la renta más igualitaria, y puesto que los parques se ubican en zonas rurales actúan como un freno al despoblamiento del mundo rural. Las centrales de gas debido a su sofisticada tecnología, a la utilización de un recurso importado y a la escasa necesidad de manipulación, es la forma de producción de electricidad menos intensiva en trabajo.

**Las centrales de gas no se planifican, se ubican allí donde quieren sus promotores, los parque eólicos si.** Es cierto que no todos los planes de las CC.AA. para la eólica son iguales de buenos, que hay algunos menos vinculantes que otros, que su elaboración ha sido más o menos democrática y consensuada, y que los hay más y menos restrictivos. Aunque mejorables en ocasiones, son planes.

**Los agentes económicos que las soportan son distintos. Quienes promueven las plantas de gas son las grandes empresas energéticas con cotizaciones bursátiles billonarias que tienen que invertir cantidades de decenas de miles de millones de pta y asegurar contratos de suministro de materia prima colosales.** En la eólica los promotores son más variados: hay filiales de compañías eléctricas, pero también empresarios medianos, cajas de ahorros, sociedades cooperativas, fondos de pensiones... Sólo son capaces de

compararlos quienes mienten o nunca se han enfrentado a los primeros.

Tampoco debe olvidarse el origen concreto de la mayor parte del gas que llega a nuestro país: es de Argelia. Un país cargado de agresiones a los derechos humanos que han encontrado comprensión en nuestros gobiernos para no dañar los intereses económicos comunes. La existencia del gasoducto exige además mecanismos de defensa ya que se trata de un elemento vital. Muchas diferencias que justifican una posición contraria.

## NOTAS

- 1.-No están incluidas en él las islas Baleares y Canarias ni las colonias del norte de Africa.
- 2.- Las centrales de carbón se han construido a la largo de períodos más largos. En la actualidad representan más del 40% de la producción total de electricidad.
- 3.-Una termia es un millón de calorías. 1 m<sup>3</sup> de gas equivale a entre 9 y 10 termias según la composición específica del gas. En este artículo se emplea siempre la equivalencia 1m<sup>3</sup>=9 termias.
- 4.-Es el resultado de dividir la energía producida en un año por la potencia nominal de la planta. Es el tiempo que la planta "funciona a plena potencia".
- 5.- Si se considera únicamente la fase de funcionamiento una planta de carbón emite unos 885 gr de CO<sub>2</sub>/kwh, mientras que una de gas en ciclo combinado unos 345. (State of the world 1994). Si se tiene en cuenta todo el "ciclo de vida" (energía y materiales para construir la instalación, transporte, infraestructuras anexas...) el carbón puede llegar a 1026 gr/kwh y el gas a 402. (Ciemat 1998)
- 6.-Ver "El debate sobre la energía eólica" artículo mío publicado en Gaia nº 16.
- 7.-No existen plantas de gas en funcionamiento y hay que dar por buenos los presentados en los proyectos. La planta de Morata de Tajuña (Madrid) prevé generar entre 35-45 puestos de trabajo estables para una planta de 1200 MW. Si funciona 7000 horas se produce un puesto de trabajo por cada 240.000 MWh/año. O 187.000 si se toman los 45 trabajadores. Un parque eólico de 20 ó 30 MW que funcione 2.500 horas y emplee 4 trabajadores significa 12.500 MWh/año/trabajador en el mejor de los casos o 18.750 en caso de que sea de 30 MW. Ambos corresponden a proyectos medios que ahora se ejecutan con ambas técnicas.

---

[INFORMATE](#) [MANIFIESTO](#) [NOTICIAS](#) [CALENDARIO](#) [COLABORA](#) [ENLACES](#) [ESCRIBENOS](#)

---

**Copyright © 2001 Plataforma Ciudadana 'Por un Valle del Duero Saludable: Central Térmica NO'**

**Última actualización: 22 de marzo de 2001**