



# Informes Ecovoz

## Centrales Térmicas de ciclo combinado

JUNIO 2004

### UN POCO DE HISTORIA.

Estudiando un poco la historia de las centrales de generación eléctrica podemos ver que éstas han ido instalándose por oleadas, iniciándose tras el final de la guerra civil con la construcción de embalse y saltos de agua (de los que Franco era el perpetuo inaugurador). Luego vinieron las plantas de fuel-oil en los años 60 y primeros 70, las centrales nucleares tuvieron su momento entre los 70 y los 80, y parece que el final y principio de siglo están siendo el momento de las centrales térmicas de ciclo combinado.

La explicación de por qué, este es el momento de las térmicas de gas, requiere varias respuestas: Por un lado la tecnología de "ciclo combinado" es relativamente reciente (aunque en EEUU se usa desde hace algunos años), por otro lado la infraestructura gasística en España estaba en pañales hasta la construcción del gaseoducto de la Unión Europea (que atraviesa los Pirineos) y por otro lado el gaseoducto del Magreb (que viene de Argelia) que han acelerado la construcción de la infraestructura gasística nacional, pero el factor más importante para esta nueva ola de centrales, ha sido la liberalización del mercado energético. Esto ha hecho que se planee la construcción de nuevas plantas de generación eléctrica, no por la necesidad de la demanda si no por el interés de las compañías eléctricas. De hecho, Red Eléctrica informó que en Octubre de 2000 había 37 solicitudes de proyectos para la conexión a la red peninsular y que sumarían un total de 27.220 megavatios.

### ¿QUÉ ES UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO?



Con este nombre se denomina a 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 los gases de escape de la combustión. Con ello se consiguen rendimientos termoeléctricos superiores en un 55% a los de centrales convencionales.

### LA CENTRAL TÉRMICA DE ARCOS DE LA FRONTERA.

Para seguir adelante en este informe, vamos a tomar como referencia la C.T. de Iberdrola que se está construyendo en la localidad gaditana de Arcos de la Frontera, bien porque es uno de los proyectos más grandes (1600 Mw.), bien por los futuros problemas medioambientales que se prevén, bien por el cúmulo de irregularidades que se están cometiendo en su construcción o bien por ser una de las que más rechazo social tiene. Los datos que daremos sobre esta nueva central son perfectamente extrapolables a cualquiera de los proyectos que se prevén, salvando las diferencias de potencial de cada una.



En el reparto de destinos de las casi 40 nuevas C.T., Andalucía se lleva el premio gordo con un total de 13 nuevos proyectos, de los cuales 7 son para la provincia de Cádiz, si bien es cierto que alguno de estos proyectos son para sustituir antiguas centrales de carbón, la mayoría serán de



nueva implantación y tanto su energía como sus efectos contaminantes se incrementarán a los ya existentes.

Inicialmente, de los 7 proyectos gaditanos, 3 eran para Arcos, uno de la empresa norteamericana ENRON, otro de UNIÓN FENOSA y un tercero de GUADALCACIN INVERSIONES (Abengoa).

Tras la quiebra de la multinacional Enron y el abandono del proyecto, Iberdrola compra este último a precio de saldo, a la vez que el de Guadalcacin Inversiones, fusionando ambos. El proyecto de Enron pretendía producir una potencia eléctrica de 1.200 Mw. y el Guadalcacin inversiones 400Mw. La C.T. que construye actualmente Iberdrola es de 1600 Mw.

### CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.

Ante la afirmación que las C.T. de gas de ciclo combinado "contaminan menos" que las antiguas centrales de gas-oil o carbón, hagamos cálculos:

- Una central como la que construye Iberdrola quema 230 toneladas de gas por hora.
- Lo que diariamente supone 5.520 toneladas.
- Todo esto a lo largo de un año haría un total de 2.104.800 toneladas.

La combustión de todo este gas, supondría (según el Ministerio de medio ambiente) que por las chimeneas de la central saldrían al año casi 5 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, aparte de otros agentes contaminantes que pasamos a detallar:

CO <sub>2</sub>	4.950.000
NO <sub>x</sub>	3.730
SO <sub>2</sub>	730
Partículas	730
CO	3.800
Sustancias químicas peligrosas	???
Sustancias radiactivas	???

### EFFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN

Estas casi 5 toneladas de emisiones al año, tendrán un efecto directo sobre la población que circunde la central en un radio de 50 Km., siendo sus principales consecuencias las siguientes:

**CO<sub>2</sub>** o dióxido de carbono tiene efectos a nivel global siendo el principal causante del efecto invernadero, pero también ocasiona efectos locales en los microclimas con un aumento de temperatura en los días calurosos, afectando a las poblaciones más vulnerables (ancianos, niños, enfermos crónicos) con alteraciones cerebro-vasculares, cardio-vasculares y bronco-pulmonares. Además, las altas temperaturas pueden acelerar la producción e incremento de las concentraciones de oxidantes fotoquímicos que irritan y dañan las mucosas nasales orofaríngeas, laringeas, traqueales y broncopulmonares.

**NOx** u óxido de nitrógeno, pueden adquirir un color entre rojo-marrón y ayudados por la acción del viento pueden ocasionar problemas a niveles locales, comarcales o incluso regionales. Sus principales manifestaciones son:

- la "niebla tóxica", que se forma al entrar estos gases en contacto con calor o radiación solar, generando formaciones de ozono a nivel troposférico. Deriva en dolencias como la irritación nasal, de garganta, molestias internas en el tórax, mucosidad, expectoración, agravamiento de las afecciones alérgicas y asmáticas, lesiona las mucosas que cubren el interior de los pulmones, favorece la bronquitis y bronconeumonías víricas y bacterianas, empeoramiento del enfisema pulmonar y en general enfermedades que se relacionen con el aparato respiratorio.
- La "lluvia ácida" es otra de las manifestaciones de los NOx. Se forma al contacto con la humedad ambiental y las radiaciones ultravioletas solares, cambiando el pH del agua creando lo que se llaman precipitaciones ácidas. Estas lluvias disuelven metales tóxicos que están en el suelo, pasando a los vegetales, agua, animales y en general a la cadena alimenticia. La población más vulnerable, (niños, ancianos, ...) son los más afectados, produciendo alteraciones gastrointestinales, renales y neuronales que pueden ocasionar muertes prematuras.

**SO<sub>2</sub>** es un gas transparente que por la acción de diversos componentes atmosféricos (radiación ultravioleta, oxígeno, ozono, humedad ambiental, radicales peróxidos e hidróxidos) se transforma en SO<sub>3</sub> y finalmente en ácido sulfúrico H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Ocasionalmente irritaciones oculares y de las vías respiratorias: rinitis, faringitis, laringitis, bronquitis y bronquiolitis. Desencadenan crisis asmáticas, enfisemas e insuficiencias respiratorias. Algunos de estos casos llegan a ser mortales.

**Partículas.** Con este nombre se designan a una mezcla de componentes sólidos y líquidos (gotitas) que están en suspensión en el aire con un tamaño igual o menor a 10 micras. Los efectos más nocivos para la salud se producen por la penetración de los mismos en las vías respiratorias, resultando más peligrosos cuanto más pequeñas sean las partículas, pues llegan a partes profundas de las estructuras anatómicas broncopulmonares. Estas partículas en combinación con otros contaminantes, provocan problemas de salud como agravamiento de crisis asmáticas, tos persistente, dificultad respiratoria, dolor al respirar, bronquitis crónica, disminución de la función pulmonar e incluso muerte prematura.

**CO.** Es un gas no irritante, insípido, transparente e inodoro que se difunde rápidamente por el aire ya que tiene la misma densidad. Entra muy rápidamente en la sangre donde se combina con la hemoglobina, siendo incapaz de transportar oxígeno, por lo tanto, produce asfixia celular a niveles de todos los tejidos lo que conlleva a una progresiva disminución de las funciones en el organismo. En casos extremos produce coma y muerte.

**Sustancias químicas peligrosas.** En el informe de impacto medioambiental no se detallan las cantidades de estas sustancias que puede producir la central. Como veremos a continuación a pesar de estar presentes en pequeñas cantidades estos productos son muy tóxicos para la salud humana, siendo descritos algunos de ellos como agentes cancerígenos:

Arsénico, Cadmio, Cromo, Cobalto, Plomo, Manganeso, Mercurio, Níquel, Fósforo, Benceno, Naftaleno, Tolueno y Pireno.

**Sustancias radiactivas.** Al igual que las anteriores estas sustancias no están descritas en el informe de impacto medioambiental. Las sustancias radioactivas producidas por la combustión de gas natural provienen casi exclusivamente del Radón-222. Aunque sea en pequeñas dosis, los efectos radiactivos de esta sustancia pueden tener consecuencias después de años o décadas. Produce mutaciones en el material cromo somático genético y puede desarrollar tumores cancerosos especialmente de tipo bronco pulmonar.

### ¿SÓLO GAS NATURAL?

Los cálculos de las emisiones contaminantes se han hecho en el caso de que la central queme solamente gas natural. Pero el proyecto cuenta con una licencia en el supuesto que pueda funcionar con Gas-oil durante un máximo de 1.500 horas anuales (62.5 días). De hecho, entre las instalaciones esta previsto la construcción de un tanque de 8.000 m<sup>3</sup>. para gas-oil.

Además el 2 de Febrero de 2002 cuando se presentó el proyecto de Enron, ENAGAS, (Empresa nacional del gas) advirtió ante la Comisión Nacional de la Energía, que el caudal de gas del gaseoducto argelino sólo sería suficiente para abastecer la central hasta el año 2003. Por lo tanto, mucho nos tememos, que los cálculos sobre emisiones contaminantes se vean ampliamente superados.

### EFFECTOS SOBRE EL ENTORNO NATURAL.

La C.T. de Arcos de la Frontera se está construyendo entre dos de los parques naturales de mayor riqueza biológica de Andalucía, (P.N. sierra de Grazalema y P.N. de los Alcornocales).



La orientación más predominante de vientos en la provincia de Cádiz suelen ser "Este-Oeste" (Levante) o "Suroeste-Nordeste", este último acercará las emisiones de la central a la Sierra con el agravante de que son vientos muy húmedos y que suelen ser los portadores de lluvia en esta zona. Por tanto, se dan las mejores circunstancias para que los óxidos de nitrógeno (NOx) se conviertan en lluvia ácida. Estas precipitaciones hacen que aumente la acidez del suelo y una bajada del pH. que puede provocar deficiencias nutricionales para las plantas. Además, el agua con el Ph. bajo erosiona la cutícula foliar, incluso una acción indirecta de la lluvia ácida conlleva

la disminución de resistencia a las heladas.

Como ejemplo de los entornos naturales que pueden verse afectados, podemos destacar el Pinsapar, que es un bosque de coníferas (Abies Pinsapo), reducto único en el mundo que ha sido superviviente del periodo terciario y que fue declarado por la UNESCO patrimonio Reserva de la Biosfera en 1977. Un aporte extra de Nitrógeno podría ser beneficioso para este tipo de bosque, pero las investigaciones nos hablan de que un excesivo incremento en el suelo de esta sustancia (como el que podría venir de la central) puede ocasionar el declive o muerte de los bosques de coníferas.

Conviene recordar que además que en estas sierras se contabilizan uno de los mayores índices de pluviométrica de la Península y que el Pinsapar en línea recta esta a 18 Km. de la central de Iberdrola.

### INGENIERÍA HIDRÁULICA

Iberdrola ha pedido a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir licencia para utilizar 15.24 Hm<sup>3</sup>. al año, provenientes del embalse de Guadalcaçín (una central de 1.600 Mw. necesita aproximadamente unos 750 litros por segundo). De esta cantidad de agua la gran mayoría se pierde por evaporación y sólo se devuelve al Guadalete 4.21 Hm<sup>3</sup>, los cuales volverían al río con mayor temperatura y una alta salinidad debida a la concentración de minerales que no se evaporan con el agua. Esta incorporación de agua podría causar cambios en la biodiversidad donde se encuentra muy bien conservado.

Lo más curioso, son los cálculos que ha hecho la hidrográfica para que le salgan las cuentas: La cuenca del Guadalete ha sido tradicionalmente deficitaria, el Plan Hidrológico ha previsto en el horizonte 2002/2012 un déficit de unos 63Hm. /año, el cual se pretende corregir con las aportaciones del trasvase del Guadiaro, pero si sumamos la cantidad de agua que pide Iberdrola, la cuenta nos sigue saliendo negativa. Nuestros gestores hidráulicos hacen la siguiente cuenta: "En los últimos años gracias a la concienciación ciudadana se ha notado un ahorro considerable en gasto doméstico (gastamos actualmente unos 31 Hm. /año), si este incremento en el ahorro continua hasta alcanzar los 20.44 Hm. /año se cubrirán las necesidades hídricas de la provincia, incluidas las térmicas." A esto se le puede llamar ingeniería hidráulica.

### MUCHO RUIDO

La mayor fuente de ruido de este tipo de instalaciones viene de las torres de ventilación, más concretamente de sus motores. Una torre de ventilación puede producir entre 80 y100 decibelios, esta central contará con 4 baterías de 7 torres, dando un total de 28 torres de ventilación que ocuparán una amplia extensión de terreno.

La OMS recomienda que el ruido máximo en zonas industriales no sobrepase de los 75 decibelios, siempre que no supere las 8 horas. También considera que dicho ruido no debe superar los 45 decibelios en zonas residenciales y menos en horario nocturno. Recordemos que el núcleo urbano mas cercano está ubicado a menos de 1 Km. (La Vega de los Molinos de 500 vecinos, aunque hay pequeñas zonas habitadas a unos 300 m. de las instalaciones) y que las torres de refrigeración funcionarán las 24 horas durante 365 días.

### REPERCUSIONES ECONÓMICAS.

Sería muy difícil realizar una valoración sobre los posibles daños económicos, que este tipo de instalaciones provocaría en su subsistencia, pues con gran probabilidad, tanto el turismo como la agricultura (factores económicos característicos en el desarrollo de la zona) se verían afectados, ya sea a medio o a largo plazo de forma bastante negativa.

### ¿PARA QUÉ TANTA ELECTRICIDAD?

El Plan de Infraestructuras Energéticas para el periodo 2002-2011 prevé la instalación de más de 35.000 Mw. en centrales térmicas de ciclo combinado en todo el territorio nacional. Estas instalaciones podrán emitir cerca de 130.000 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> intensificando aun más el cambio climático y sus consecuencias. A esta cantidad hay que añadirle los 11.499 Mw. provenientes de las energías renovables.

Entonces, ¿para que tanta electricidad? El último récord de máximo consumo eléctrico se produjo el 14 de Enero de 2003 entre las 18:30 y las 19:00, horas en ese momento hizo falta poner en marcha 37.350 Mw., sin embargo la potencia máxima, capaz de producir

nuestro país, con todo tipo de centrales es de 57.392 Mw. Sí, es cierto que en fechas muy determinadas del año, suele haber apagones en sitios muy concretos, pero también es una evidencia que la red de transporte eléctrico española no está lo suficientemente actualizada y que en algunos lugares o momentos específicos, la demanda de potencia eléctrica es muy superior a la que pueden soportar las instalaciones.

Para terminar un dato: El polémico cable de Tarifa, (cable que atraviesa el Estrecho de Gibraltar para llevar electricidad a Marruecos) aún funciona a muy bajo rendimiento cuando ya se está proyectando la construcción de una segunda conexión.

### CONCLUSIONES.

Al constituirse el mercado energético como un mercado libre, las producciones de electricidad no van relacionadas con las necesidades energéticas del país, como sería lo lógico, mas bien dependen de las estrategias de mercado de las empresas eléctricas, de las que debemos recordar que parte importante del accionariado es propiedad de multinacionales del petróleo.

### ALTERNATIVAS.

Con las consecuencias a nivel global, ya conocidas por todos, de las diferentes emanaciones de contaminantes que realizamos a la atmósfera parece totalmente ilógico que se continúe apostando por la quema de combustibles fósiles, como también parece incongruente que España sea el país con una de las mejores condiciones para el aprovechamiento de energía solar y que estemos a la cola a nivel europeo en estos temas (Alemania cuenta con 4 veces más superficie de colectores solares por habitante que España. Holanda y Noruega están a la cabeza europea de obtención de energía solar).

Desde ECOVOZ apostamos por la inversión real en las energías renovables desde las administraciones y las empresas relacionadas con el tema, y que en un futuro (no utópico) relativamente cercano las energías conseguidas mediante combustión sólo sirvan de apoyo para las carencias de las renovables. Apostamos por un aprovechamiento lógico de todo tipo de energías y frenar la creciente necesidad de consumo de todo tipo de aparatos que dependen de un enchufe para funcionar. Así mismo invertir en educación, y hacer ver, no sólo a los niños, que "la luz" no sale espontáneamente de la pared, y que su uso desproporcionado y nuestro supuesto estado del bienestar tiene y tendrá consecuencias muy negativas para todo tipo de vida en este planeta.



### COLECTIVOS.

La respuesta a esta ola de térmicas ha sido sobre todo por la ciudadanía de los entornos donde se pretende construir este tipo de instalaciones, que ven en peligro la salud humana y medioambiental. La mayoría han sido colectivos de todo tipo que se han unido creando plataformas, salvo algunas excepciones que apenas han tenido el apoyo de las administraciones públicas.

Algunas de estas plataformas son las siguientes:

PLATAFORMA CIUDADANA "NO A LAS TERMICAS"  
(Sierra de Cádiz)

ASOCIACION FUENTIDUEÑA LIMPIA  
(Fuentidueña del Tajo, Madrid)

GECEN. Grupo para la conservación y estudios de espacios naturales.  
(Segorve, Valencia)

PLATAFORMA CIUDADANA POR UN VALLE DEL DUERO SALUDABLE.  
(Valle del Duero)

PLATAFORMA CIUDADANA "NO A LA CONTAMINACIÓN"  
(L' Alcora, Castellón)

PLATAFORMA CIVICA DE CATADAU  
(Catadáu, Valencia)

PLATAFORMA CONTRA LA INCINERADORA DE VALDIMINGOMEZ  
(Valdimingomez, Madrid)

PLATAFORMA ANTI-INCINERACION DE TORREDONJIMENO  
(Torredonjimeno, Jaén)

...y cuando te falte el aliento recuerda, que otro mundo es posible.