

**MASTER PROFESIONAL EN INGENIERÍA Y GESTIÓN  
MEDIOAMBIENTAL 2008-2009**

**ADAPTACIÓN DE LA DECLARACIÓN  
MEDIOAMBIENTAL DE UNA CENTRAL  
TÉRMICA AL REGLAMENTO EMAS III**

**PABLO MORENO GARCÍA**

# ÍNDICE

1	MEMORIA DESCRIPTIVA .....	3
2	OBJETIVO .....	4
3	REGLAMENTO EMAS .....	5
3.1	¿Qué es el EMAS?.....	5
3.2	La Historia del EMAS .....	6
3.3	Nuevo Reglamento EMAS III .....	7
4	DECLARACIÓN MEDIOAMBIENTAL.....	8
4.1	Impacto/consumo total anual.....	9
4.2	Producción anual global .....	9
4.3	Otros indicadores .....	10
5	CENTRALES TÉRMICAS .....	11
5.1	Generación Eléctrica.....	11
5.2	Centrales Termoeléctricas Clásicas .....	12
5.3	Centrales Termoeléctricas y Medio Ambiente .....	14
5.3.1	Nuevas Tecnologías.....	16
5.4	La Central Térmica de La Robla .....	16
5.4.1	Combustible y Equipo de Combustión.....	18
5.4.2	Ciclo de Agua-Vapor y Producción de Electricidad .....	19
5.4.3	Sistema Eléctrico .....	19
5.4.4	Uso del Agua .....	20
5.4.5	Medio Ambiente .....	21
5.4.6	Hitos Ambientales .....	22
6	DECLARACIÓN MEDIOAMBIENTAL EMAS III.....	24
6.1	Declaración Medioambiental de C.T. La Robla .....	24
6.1.1	Portada .....	24
6.1.2	Objetivo .....	24
6.1.3	Indicadores Ambientales .....	24
6.1.4	Evaluación del grado de cumplimiento de la legislación .....	31
6.1.5	Programa Medioambiental .....	32
6.1.6	Publicación Declaración Validada.....	32
7	CONCLUSIONES.....	33
8	BIBLIOGRAFÍA .....	34
8.1	Libros.....	34
8.2	Internet.....	34
9	ANEXOS .....	35

## 1 MEMORIA DESCRIPTIVA

Este proyecto se plantea como la solución al problema de adaptar la Declaración Medioambiental de una central eléctrica a los cambios introducidos por la nueva revisión del Reglamento EMAS.

Debido a la naturaleza de este tipo de instalaciones industriales, son susceptibles de impacto sobre el Medio Ambiente en todo su ámbito: atmósfera, aguas, suelo, residuos y ruidos; por lo que habrá que tener especial cuidado para que su integración en el entorno repercuta lo menos posible.

El proyecto primeramente describe de manera general el EMAS, dando unas nociones básicas y recorriendo la evolución del reglamento a lo largo de su historia, para centrarse más tarde en las necesidades que trata de cubrir la reciente revisión del mismo.

Más tarde se describen las novedades del EMAS III en cuanto uno de los documentos que lo caracterizan: la declaración medioambiental; detallando las principales diferencias frente al reglamento anterior.

Para poder enmarcar el EMAS en el ámbito de una Central Térmica, es imprescindible conocer a fondo este tipo de industria, por lo que se describe de una manera superficial, primeramente la generación eléctrica en España, y después la instalación que nos sirve de modelo práctico: La Central Térmica de La Robla.

El proyecto finalmente aborda los cambios incorporados en la nueva Declaración a partir de la modificación del EMAS III y cómo se ha enfocado y actualizado dicho documento característico.

Para acabar, se presentan las conclusiones a las que se ha llegado tras realizar la aplicación práctica del EMAS III sobre una instalación de la complejidad tal como es la de la Central Térmica de La Robla.

## **2 OBJETIVO**

El objetivo de este proyecto es adaptar la Declaración Medioambiental de una central térmica a los nuevos requisitos establecidos en el recientemente revisado reglamento EMAS III.

La Central Térmica de La Robla tiene certificado su sistema de gestión ambiental implantado según la norma UNE-EN-ISO 14001 desde el año 1999. Así mismo, desde 2004 se encuentra adherida voluntariamente al EMAS.

Sin embargo, tras la reciente revisión realizada al nuevo Reglamento (EMAS III) es necesaria una adecuación a la nueva normativa, siendo la Declaración Medioambiental el que podría ser el principal documento de referencia a tener en cuenta.

En este proyecto se afronta el reto de incorporar los cambios introducidos por el nuevo Reglamento para satisfacer la necesidad de dar cumplimiento al mismo.

### 3 REGLAMENTO EMAS

#### 3.1 ¿Qué es el EMAS?

El Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambiental (Eco-Management and Audit Scheme: EMAS) es una herramienta de gestión para empresas y otras organizaciones para evaluar, informar y mejorar su desempeño ambiental. El régimen ha estado disponible para la participación de las empresas desde 1995 y fue originalmente restringido a las empresas en los sectores industriales.

Desde 2001, EMAS está abierto a todos los sectores económicos, incluidos los servicios públicos y privados.

En julio de 2008 la Comisión Europea propuso revisar el EMAS a aumentar la participación de las empresas y reducir la carga administrativa y los costes, especialmente para las pequeñas y medianas empresas (PYME).

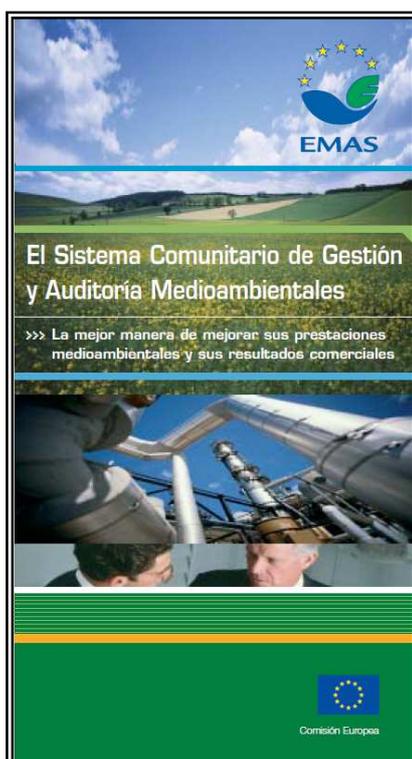
El 25 de noviembre de 2009, el Consejo y el Parlamento Europeo aprobó la revisión del Reglamento EMAS. El 22 de diciembre de 2009 se realizó la publicación en el Diario Oficial y la entrada en vigor del Reglamento.



### 3.2 La Historia del EMAS

Los principales hitos en la historia del EMAS podrían ser:

- Junio de 1993: Reglamento 1836/93 del Consejo aprobada el 29 de junio de 1993. Se crea el Sistema de Gestión y Auditoría Medioambientales (EMAS) con el fin de permitir a las empresas participar voluntariamente en dicho sistema de gestión ambiental. Se abre a empresas del sector industrial de la operación en la Unión Europea y del Espacio Económico Europeo (EEE).
- 1993-1995: Puesta en marcha de las estructuras para la aplicación del régimen: los organismos competentes, los organismos de acreditación.
- Abril de 1995: EMAS se abre a la participación de las empresas de los sectores manufactureros.
- 1996: La Comisión reconoce la norma EN-ISO 14001 como un primer paso hacia la participación en el EMAS.
- 1997: Comienza el proceso de consulta para la revisión del EMAS: DG de Medio Ambiente llevó a cabo una serie de consultas con todas las partes interesadas con el fin de recabar sus opiniones sobre posibles enmiendas a EMAS.
- Octubre de 1998: La Comisión presenta una propuesta para la revisión del EMAS. Esta propuesta pasa por el procedimiento legislativo de codecisión.
- Marzo de 2001: Aparece EMAS II, el nuevo reglamento EMAS es adoptado por el Consejo y el Parlamento Europeo.
- Septiembre 2001: La Comisión adopta los documentos de orientación técnica para la aplicación del régimen.
- Marzo 2006: Se adapta el EMAS para incluir los cambios introducidos por la actualización de la norma EN-ISO 14001.
- Diciembre 2009: Se adopta el actual Reglamento EMAS III.



### **3.3 Nuevo Reglamento EMAS III**

En el Diario Oficial de la Unión Europea del 22 de diciembre de 2009 se recoge el nuevo REGLAMENTO (CE) No 1221/2009 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de noviembre de 2009 relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS), por el que se derogan el Reglamento (CE) no 761/2001 y las Decisiones 2001/681/CE y 2006/193/CE de la Comisión.

Entre las novedades del reglamento se pueden destacar:

- Abrir la posibilidad de adherirse a EMAS a todas las organizaciones de dentro y fuera de la Comunidad cuyas actividades tengan un impacto ambiental.
- Animar a las organizaciones, especialmente a las pequeñas, a que participen en EMAS.
- Reducir la carga administrativa y los costes, especialmente para las pequeñas y medianas empresas (PYME).
- Hacer partícipes a los empleados y trabajadores de la organización en el proceso de aplicación de EMAS.
- Emplear un único logotipo de EMAS y simplificar las normas de utilización del mismo, suprimiendo restricciones existentes, salvo las relacionadas con el producto y el envasado.
- Considerar la posibilidad de prever exenciones o tarifas reducidas para las organizaciones pequeñas.
- Emplear indicadores genéricos de comportamiento específicos por sector para garantizar la pertinencia y comparabilidad de la información de los informes sobre el comportamiento medioambiental de las organizaciones.



## 4 DECLARACIÓN MEDIOAMBIENTAL

El reglamento obliga a las organizaciones registradas a preparar la declaración medioambiental y someterla a validación por un verificador medioambiental.

Dicha **declaración medioambiental** queda definida en el reglamento como la información completa que se ofrece al público y a otras partes interesadas sobre una organización en relación con su:

- Estructura y actividades.
- Política medioambiental y su sistema de gestión medioambiental.
- Aspectos medioambientales y su impacto ambiental.
- Programa, objetivos y metas medioambientales.
- Comportamiento medioambiental y el cumplimiento por su parte de las obligaciones legales aplicables en materia de medio ambiente.

Se define además, la **declaración medioambiental actualizada** como la información completa que se ofrece al público y a otras partes interesadas con actualizaciones de la última declaración medioambiental validada, únicamente por lo que se refiere al comportamiento medioambiental de una organización y al cumplimiento por su parte de las obligaciones legales aplicables en materia de medio ambiente.

En el anexo IV del reglamento EMAS se explica cómo debe realizarse la presentación de dichos informes medioambientales.

Como principales novedades aportadas en el nuevo reglamento se destaca que:

- La información medioambiental debe presentarse en formato electrónico o de forma impresa.
- Se adaptan los indicadores básicos y otros indicadores existentes de comportamiento medioambiental para dar información sobre el impacto/consumo real.

De esta manera, los indicadores deberán:

- Ofrecer una valoración exacta del comportamiento medioambiental de la organización.
- Ser comprensibles e inequívocos.
- Permitir efectuar una comparación año por año para evaluar la evolución del comportamiento medioambiental de la organización.
- Permitir establecer una comparación a escala sectorial, nacional o regional, según proceda.
- Permitir una comparación adecuada con los requisitos reglamentarios.

Los indicadores básicos deben aplicarse a todos los tipos de organizaciones. Sin embargo, una organización podrá no informar sobre uno o varios indicadores básicos cuando considere que no son pertinentes para sus aspectos medioambientales directos significativos, justificándolo a través de su análisis medioambiental.

Se centran en el comportamiento en los siguientes ámbitos medioambientales clave:

- Eficiencia energética.
- Eficiencia en el consumo de materiales.

- Agua.
- Residuos.
- Biodiversidad.
- Emisiones.

Cada uno de los indicadores básicos está compuesto de varias cifras, debiendo, cada organización comunicar los tres elementos de cada indicador:

- A: impacto/consumo total anual en el campo considerado.
- B: producción anual global de la organización.
- R: relación A/B.

#### **4.1 Impacto/consumo total anual**

Para la cifra A:

- **Eficiencia energética:** Se refiere al "consumo directo total de energía", el consumo anual total de energía, expresado en MWh o GJ, por lo que se refiere al "consumo total de energía renovable", el porcentaje del consumo anual total de energía (eléctrica y térmica) producida por la organización a partir de energía procedente de fuentes renovables.
- **Eficiencia en el consumo de materiales:** El "gasto másico anual de los distintos materiales utilizados" (con exclusión de los productos energéticos y el agua) debe expresarse en toneladas.
- **Agua:** El "consumo total anual de agua" debe expresarse en m<sup>3</sup>.
- **Residuos:** La "generación total anual de residuos", desglosada por tipo, debe expresarse en toneladas, la "generación total anual de residuos peligrosos" debe expresarse en kilogramos o toneladas.
- **Biodiversidad:** La "ocupación del suelo" debe expresarse en m<sup>2</sup> de superficie construida.
- **Emisiones:** Las "emisiones anuales totales de gases de efecto invernadero", incluidas al menos las emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC y SF<sub>6</sub>, deben expresarse en toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>, las "emisiones anuales totales de aire", incluidas al menos las emisiones de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y PM, deben expresarse en kilogramos o toneladas.

Además de los indicadores definidos anteriormente, una organización podrá recurrir también a otros indicadores para expresar el impacto/consumo total anual en el campo considerado.

#### **4.2 Producción anual global**

La cifra B, es la misma para todos los campos pero se adapta a los distintos tipos de organizaciones, en función de su tipo de actividad, y se comunicará como sigue:

- Organizaciones del sector de la producción (industria): se indicará el valor añadido bruto anual total expresado en millones de euros (EUR millones) o la producción física anual expresada en toneladas, o, en el caso de organizaciones pequeñas, el volumen de negocios anual total o número de trabajadores.

- Organizaciones de sectores no productivos (administración/servicios): se relacionará con el tamaño de la organización, expresado en número de trabajadores.

Además de los indicadores definidos anteriormente, una organización podrá utilizar también otros indicadores para expresar su producción anual global.

### **4.3 Otros indicadores**

Cada organización debe informar también anualmente sobre su comportamiento en relación con los aspectos medioambientales más específicos indicados en su declaración medioambiental y, si están disponibles, debe tener en cuenta los documentos de referencia sectoriales.

De esta manera se podrán recoger aquí indicadores tales como:

- Vertidos de efluentes líquidos.
- Generación de ruido y vibraciones con influencia medioambiental.
- Emisión de partículas con repercusión radiológica.
- Suelos contaminados.
- Etc.

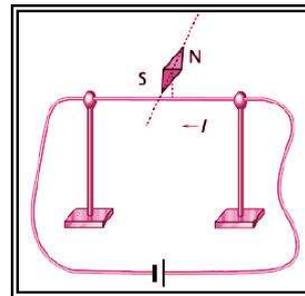
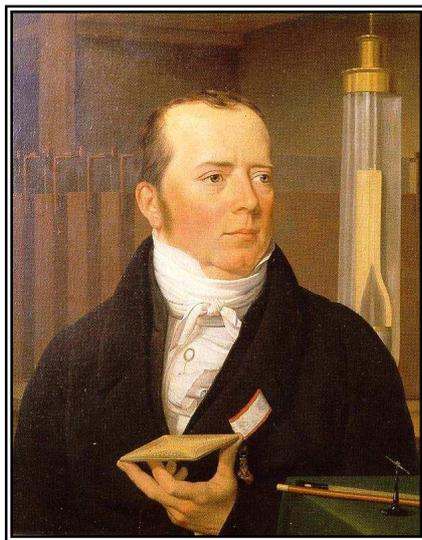
## 5 CENTRALES TÉRMICAS

En este capítulo se trata de dar una idea de la complejidad desde el punto de vista medioambiental de la industria de generación eléctrica mediante generación térmica convencional.

En general, se puede decir que una central eléctrica es esencialmente una instalación que emplea en determinada cantidad una fuente de energía primaria para hacer girar - mediante agua, vapor o gas- las paletas o álabes de una turbina que, a su vez, hace girar una gran bobina en el interior de un campo magnético, generando así electricidad. Este principio es común al funcionamiento de la práctica totalidad de las centrales eléctricas existentes en el mundo, salvo el caso de las instalaciones de tipo fotovoltaico.

### 5.1 Generación Eléctrica

En 1820 el investigador Oersted observó que, cuando la corriente eléctrica circula por un hilo metálico colocado en la proximidad de una brújula, la aguja de esta última se mueve.



Oersted dedujo, en consecuencia, que toda corriente eléctrica produce un campo magnético.

Años más tarde, Faraday demostró que también era posible el fenómeno opuesto, Comprobó que, si se mueve un imán cerca de un hilo metálico en espiral o en bobina - que no está conectado a una pila-, por el hilo circula electricidad. Lo mismo sucede cuando se mueve la bobina y se mantiene fijo el imán: se consigue una circulación de electricidad, que recibe el nombre de corriente inducida. Es ésta, en última instancia, la base de las actuales centrales eléctricas; se trata de hacer girar campos magnéticos de gran intensidad inducidos en el rotor de los alternadores cerca de grandes bobinas situadas en el estator de los mismos para generar así una corriente eléctrica.

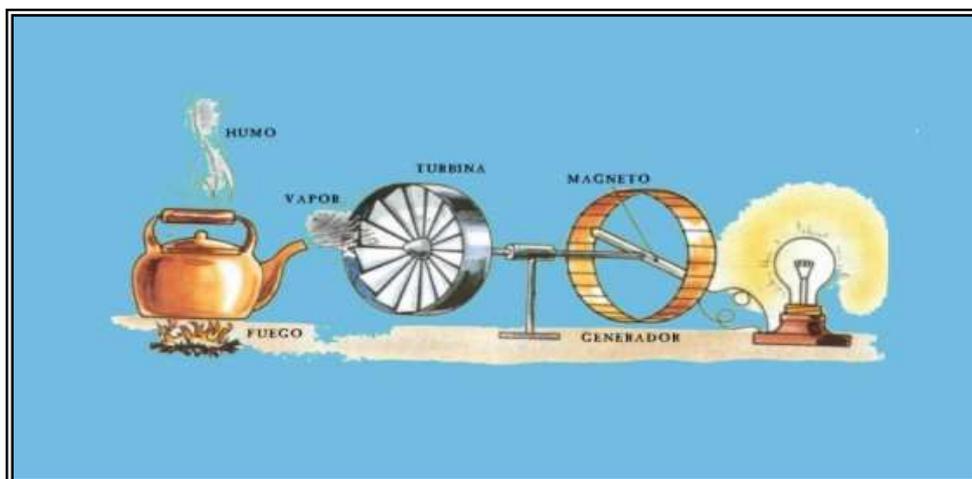
El papel de las distintas fuentes energéticas utilizadas en las centrales eléctricas es procurar la generación de la energía mecánica precisa para la producción de electricidad.

En el caso de las centrales hidroeléctricas, es el agua de una corriente natural o artificial la que, por efecto de un desnivel, cae con fuerza sobre el grupo turbina-alternador de la central dando lugar a la producción de energía eléctrica. En el caso de las centrales termoeléctricas clásicas, es la combustión en una caldera de determinados combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas) lo que provoca la generación de una energía calorífica que vaporiza el agua que circula por una serie de conductos, Este vapor de agua es el agente que acciona las palas de la turbina, convirtiendo la energía calorífica en energía mecánica, la cual da lugar posteriormente a la generación de energía eléctrica. En las centrales termoeléctricas nucleares, la fisión de átomos de uranio por impacto de un neutrón provoca la liberación de una gran cantidad de energía, la cual vaporiza el fluido que circula por una serie de tubos, convirtiéndolo en un vapor que, a su vez, acciona un grupo turbina-alternador produciendo electricidad. En las termoeléctricas solares, la energía del Sol calienta un fluido que, a su vez, transforma en vapor un segundo fluido que circula por unos conductos, siguiéndose a partir de aquí el ciclo ya descrito.

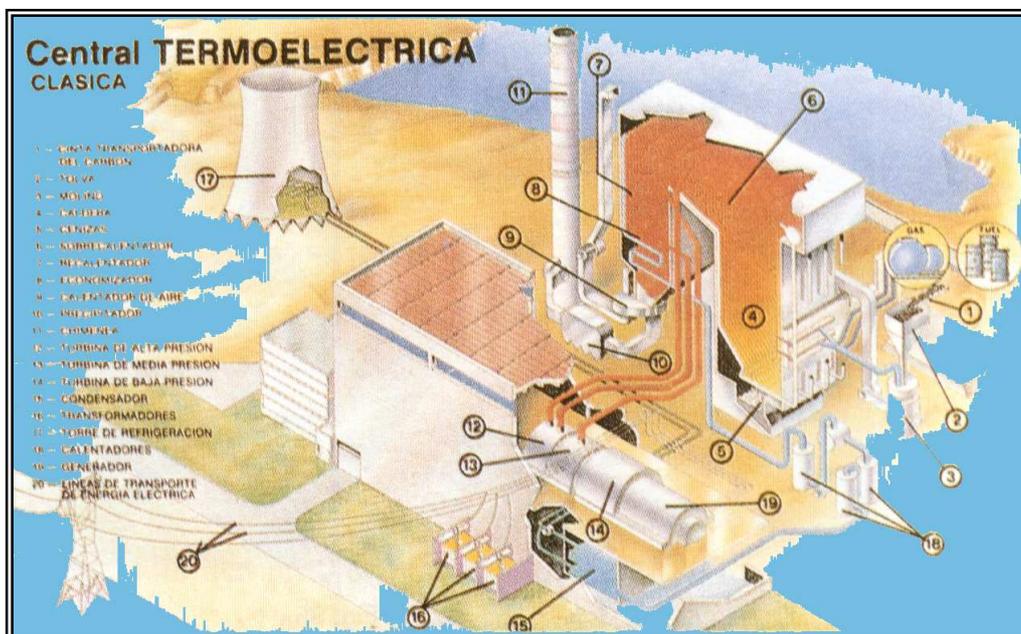
En definitiva, se trata en todos los casos de utilizar una fuente energética que, bien directamente (centrales hidráulicas, maremotrices...), bien mediante la conversión de un líquido en vapor (centrales termoeléctricas), pone en movimiento una turbina y un alternador a ella asociado para producir energía eléctrica.

## 5.2 Centrales Termoeléctricas Clásicas

Se denominan centrales termoeléctricas clásicas o convencionales aquellas que producen energía a partir de la combustión de carbón, fuel-oil o gas en una caldera diseñada al efecto. El apelativo de "clásicas" o "convencionales" sirve para diferenciarlas de otros tipos de centrales termoeléctricas (nucleares y solares, por ejemplo), las cuales generan electricidad asimismo a partir de un ciclo termodinámico, pero mediante fuentes energéticas distintas de los combustibles fósiles que vienen siendo empleados en la producción de energía eléctrica desde hace décadas y, sobre todo, con tecnologías diferentes y mucho más recientes que las de las centrales termoeléctricas clásicas.



Independientemente de cual sea el combustible fósil que utilicen (fuel-oil, carbón o gas), el esquema de funcionamiento de todas las centrales termoeléctricas clásicas es prácticamente el mismo. Las únicas diferencias consisten en el distinto tratamiento previo que sufre el combustible antes de ser inyectado en la caldera y en el diseño de los quemadores de la misma, que varían según sea el tipo de combustible empleado



Una central termoeléctrica clásica posee, dentro del propio recinto de la planta, sistemas de almacenamiento del combustible (parque de carbón, depósitos de fuel-oil) para asegurar que se dispone permanentemente de una adecuada cantidad de éste. Si se trata de una central termoeléctrica de carbón, el mineral (hulla, antracita, lignito...) es previamente triturado en molinos pulverizadores hasta quedar convertido en un polvo muy fino para facilitar su combustión. De los molinos es enviado a la caldera de la central mediante chorros de aire precalentado. Si es una central termoeléctrica de fuel-oil, éste es precalentado para que fluidifique, siendo inyectado posteriormente en quemadores adecuados a este tipo de combustible. Si es una central termoeléctrica de gas, los quemadores están asimismo concebidos especialmente para quemar dicho combustible. Hay, por último, centrales termoeléctricas clásicas cuyo diseño les permite quemar indistintamente combustibles fósiles diferentes (carbón o gas, carbón o fuel-oil, etc.). Reciben el nombre de centrales termoeléctricas mixtas.

Una vez en la caldera, los quemadores provocan la combustión del carbón, fuel-oil o gas, generando energía calorífica. Esta convierte, a su vez, en vapor a alta temperatura el agua que circula por una extensa red formada por miles de tubos que tapizan las paredes de la caldera. Este vapor entra a gran presión en la turbina de la central, la cual consta de tres cuerpos -de alta, media y baja presión, respectivamente- unidos por un mismo eje.

En el primer cuerpo (alta presión) hay centenares de alabes o paletas de pequeño tamaño. El cuerpo de media presión posee asimismo centenares de alabes, pero de mayor tamaño que los anteriores. El de baja presión, por último, tiene alabes aún más grandes que los precedentes. El objetivo de esta triple disposición es aprovechar al máximo la fuerza del vapor, ya que éste va perdiendo presión progresivamente, por lo

cual los alabes de la turbina se hacen de mayor tamaño cuando se pasa de un cuerpo a otro de la misma.

Hay que advertir, por otro lado, que este vapor, antes de entrar en la turbina, ha de ser cuidadosamente deshumidificado. En caso contrario, las pequeñísimas gotas de agua en suspensión que transportaría serían lanzadas a gran velocidad contra los alabes, actuando como si fueran proyectiles y erosionando las paletas hasta dejarlas inservibles.

El vapor de agua a presión, por lo tanto/hace girar los alabes de la turbina generando energía mecánica. A su vez, el eje que une a los tres cuerpos de la turbina (de alta, media y baja presión) hace girar al mismo tiempo un alternador unido a ella, produciendo así energía eléctrica, Esta es vertida a la red de transporte a alta tensión mediante la acción de un transformador.

Por su parte, el vapor -debilitada ya su presión- es enviado a unos condensadores. Allí es enfriado y convertido de nuevo en agua. Esta es conducida otra vez a los tubos que tapizan las paredes de la caldera, con lo cual el ciclo productivo puede volver a iniciarse.



### **5.3 Centrales Termoeléctricas y Medio Ambiente**

Para evitar que el funcionamiento de las centrales termoeléctricas clásicas pueda dañar el entorno natural, estas plantas llevan incorporados una serie de sistemas y elementos que afectan a la estructura de las instalaciones, como es el caso, por ejemplo, de las torres de refrigeración.

La incidencia de este tipo de centrales sobre el medio ambiente se produce a través de las emisiones efectuadas a la atmósfera, como consecuencia del proceso de combustión, y por vía térmica.

Por lo que se refiere al primero de los aspectos citados, este tipo de contaminación es relativamente escaso en las centrales térmicas de gas natural y sólo algo mayor en las de fuel-oil, pero exige la adopción de importantes medidas en el caso de las centrales de carbón. La combustión de carbón, en efecto, provoca la emisión al medio ambiente de partículas, por un lado, y de óxidos de azufre, nitrógeno y carbono, por otro. Para impedir que estas emisiones puedan perjudicar al entorno de la planta, se han venido aplicando diversos sistemas (chimeneas de gran altura para dispersión de partículas en la atmósfera, filtros electrostáticos o precipitadores para retención de las partículas en el interior de la central, inyección de aditivos para la reducción de óxidos de azufre, sistemas de purificación...) desde hace tiempo y se han acelerado en los últimos años la investigación, desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías para promover una utilización más limpia de carbón (combustión en lecho fluido, gasificación de carbón, lavado previo de carbones, nuevos catalizadores, nuevas tecnologías de desulfuración y desnitrificación, etc.).

La creciente preocupación por los problemas medioambientales y la puesta en práctica de directivas de preservación del entorno de obligado cumplimiento en el marco de la Comunidad Europea están acelerando el desarrollo y aplicación de estas medidas, algunas de las cuales implican la realización de importantes inversiones tanto en las centrales ya existentes como en las que se vayan a construir en los próximos años. Por su parte, el Programa de Investigación y Desarrollo Tecnológico Electrotécnico (PIE) que realizan desde 1980 las empresas eléctricas incluye un elevado número de proyectos relativos a estas cuestiones, cuyos resultados están ya siendo incorporados a la explotación de las centrales térmicas convencionales españolas.

En cuanto a la contaminación térmica, ésta es combatida especialmente a través de la instalación de torres de refrigeración. Como se señalaba anteriormente, el agua que utiliza la central, tras ser convertida en vapor y empleada para hacer girar la turbina, es enfriada en unos condensadores para volver posteriormente a los conductos de la caldera. Para efectuar la operación de refrigeración, se emplean las aguas de algún río próximo o del mar, a las cuales se transmite el calor incorporado por el agua de la central que pasa por los condensadores. Si el caudal del río es pequeño, y a fin de evitar la contaminación térmica, las centrales termoeléctricas utilizan sistemas de refrigeración en circuito cerrado mediante torres de refrigeración.

En este sistema, el agua caliente que proviene de los condensadores entra en la torre de refrigeración a una altura determinada. Se produce en la torre un tiro natural ascendente de aire frío de manera continua. El agua, al entrar en la torre, cae por su propio peso y se encuentra en su caída con una serie de rejillas dispuestas de modo que la pulverizan y la convierten en una lluvia muy fina. Las gotas de agua, al encontrar en su caída la corriente de aire frío que asciende por la torre, pierden su calor. Por último, el agua así enfriada vuelve a los condensadores por medio de un circuito cerrado y se continúa el proceso productivo.

Cabe mencionar, por último, que diversos países -entre ellos, España- están desarrollando proyectos de investigación que permiten aprovechar las partículas retenidas en los precipitadores y los efluentes térmicos de estas centrales de manera positiva. Así, se estudia la posibilidad de emplear cenizas volantes, producidas por la combustión del carbón, como material de construcción o para la recuperación del

aluminio en forma de alúmina. Y se utilizan los efluentes térmicos de estas plantas para convertir en zonas cultivables extensiones de terreno que antes no lo eran, o para la cría de determinadas especies marinas, cuya reproducción se ve favorecida gracias al aumento de la temperatura de las aguas en las que se desarrollan.

### 5.3.1 Nuevas Tecnologías

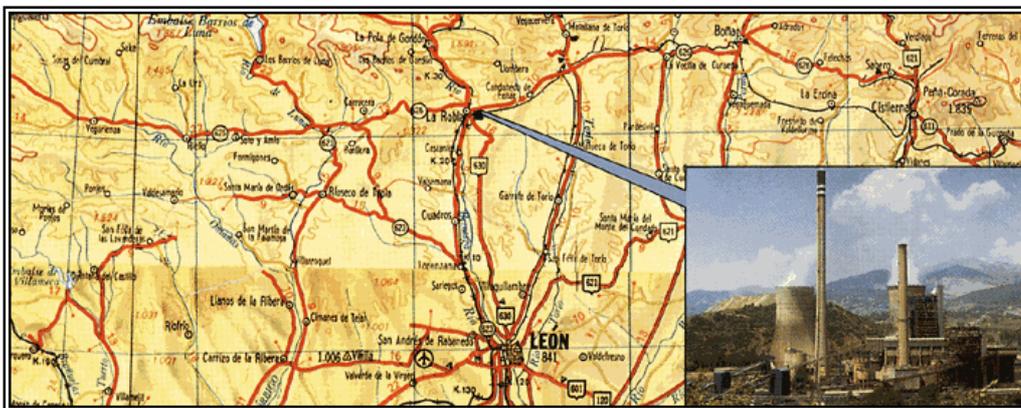
Asimismo, se están llevando a cabo investigaciones para obtener un mejor aprovechamiento del carbón, como son la gasificación del carbón "in situ" o la aplicación de máquinas hidráulicas de arranque de mineral y de avance continuo, que permiten la explotación de yacimientos de poco espesor o de yacimientos en los que el mineral se encuentra demasiado disperso o mezclado.

El primero de los sistemas mencionados consiste en inyectar oxígeno en el yacimiento, de modo que se provoca la combustión del carbón y se produce un gas aprovechable para la generación de energía eléctrica mediante centrales instaladas en bocamina. El segundo, en lanzar potentes chorros de agua contra las vetas de mineral, lo que da lugar a barros de carbón, los cuales son evacuados fuera de la mina por medio de tuberías.

Otras nuevas tecnologías que están siendo objeto de investigación pretenden mejorar el rendimiento de las centrales termoeléctricas de carbón, actualmente situado entre el 30 % y el 40 %, y disminuir su impacto medioambiental. Destaca entre ellas la combustión de carbón en lecho fluido, que permite obtener rendimientos de hasta el 50 %, disminuyendo al mismo tiempo la emisión de anhídrido sulfuroso. Consiste en quemar carbón en un lecho de partículas inertes (de caliza, por ejemplo), a través del cual se hace pasar una corriente de aire. Esta soporta el peso de las partículas y las mantiene en suspensión, de modo que da la impresión de que se trata de un líquido en ebullición. En España existe ya una central -Escatrón- que lleva incorporada esta nueva tecnología.

### 5.4 La Central Térmica de La Robla

La central térmica La Robla, propiedad de **Gas Natural - UNIÓN FENOSA**, está situada en la comunidad autónoma de Castilla y León, 25 Km. al norte de la capital de la provincia de León, en el término municipal de La Robla. Las coordenadas geográficas son: 42° 47' de latitud norte, 5° 37' de longitud oeste y 945 m. de altitud sobre el nivel del mar en la base de la edificación.

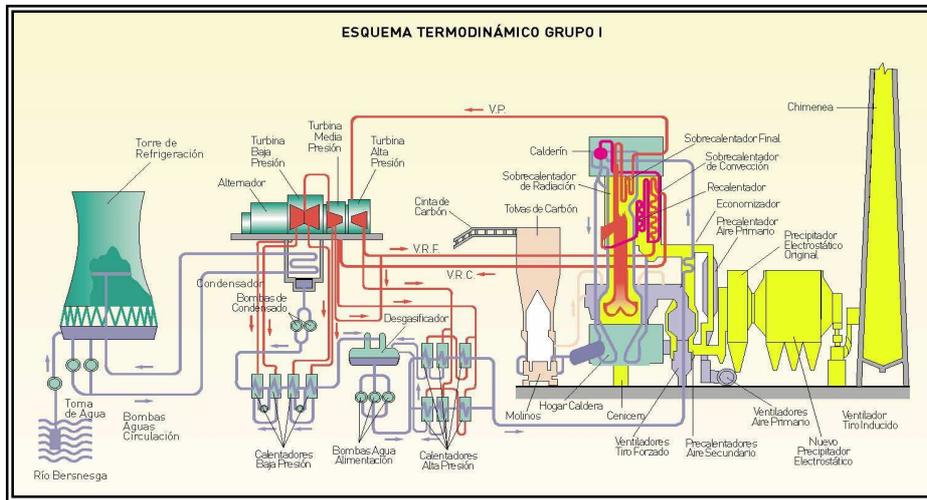


La central se encuentra en un emplazamiento estratégico de buenas comunicaciones por carretera y ferrocarril, que permite minimizar los costes de transporte de mercancías, materias primas y productos:

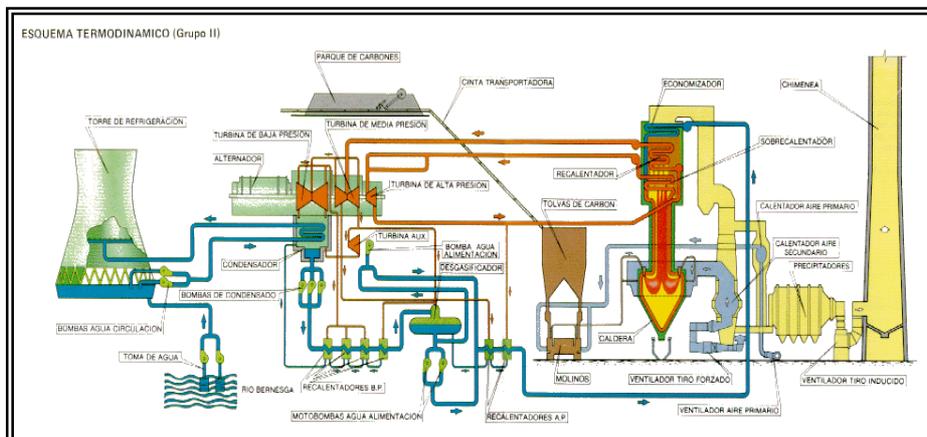
- El carbón se recibe por carretera y cinta, en su mayor parte, desde las cuencas mineras próximas de Santa Lucía -Ciñera - Matallana.
- El agua, para usos de refrigeración, se toma de la margen izquierda del río Bernesga, afluente del Esla-Duero.
- Para dar salida a la producción, la central se conecta a la red eléctrica nacional de transporte en alta tensión. La central está enlazada con los más importantes centros de generación de energía de Asturias y León, convirtiendo su emplazamiento en uno de los más importantes del noroeste de España.

La central dispone de dos grupos:

- El Grupo 1, de 270 MW nominales, fue acoplado a la red el 2 de septiembre de 1971. Desde el mes de abril del año 2000 la plena carga reconocida es de 284,2 MW.



- El Grupo 2, de mayor tamaño con 350 MW, se puso en servicio el 10 de noviembre de 1984. Desde el mes de enero del año 2000, la plena carga es de 370,7 MW.



La energía eléctrica producida por la central es de origen térmico convencional. Se trata de un motor térmico, continuo, de combustión externa, que mueve un generador eléctrico conectado a la red.

El proceso de producción está basado en la transformación sucesiva de energías (química, calorífica, térmica, mecánica y eléctrica), que se transfieren entre distintos medios y fluidos (carbón, agua o vapor), por la acción coordinada de las máquinas que componen el ciclo termodinámico (condensador, caldera, turbina, alternador y red).

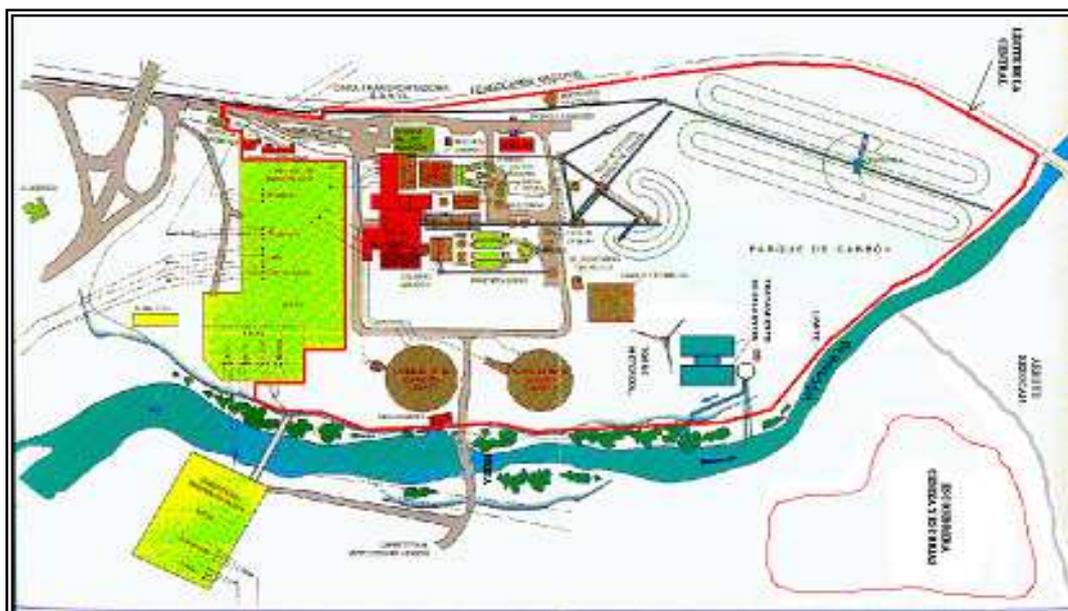
En definitiva, una central es una máquina térmica que produce un trabajo mecánico, que resulta de la diferencia del calor aportado al sistema en la caldera y el que se disipa en el condensador.

### 5.4.1 Combustible y Equipo de Combustión

La central está diseñada para quemar combustibles minerales fósiles, sólidos y líquidos. Se trata principalmente de hullas y antracitas pobres para usos térmicos, de características: alta ceniza (estéril), bajo poder calorífico y bajo volátil (reactividad).

El carbón en su mayor parte procede del mercado nacional, de las cuencas carboníferas próximas del centro-norte de la provincia de León. En la actualidad se completa el suministro con partidas de carbón internacional, de importación.

Los combustibles líquidos (gasóleo y fuelóleo) se emplean ocasionalmente para apoyar y estabilizar la combustión y en los arranques fríos. Únicamente con este combustible se puede alcanzar el 30 % de la carga térmica de caldera.



### 5.4.2 Ciclo de Agua-Vapor y Producción de Electricidad

Los ciclos agua – vapor de ambos grupos son de tipo regenerativo tradicional, constando de una etapa de recalentamiento en el vapor y siete calentadores en el agua de alimentación de caldera.

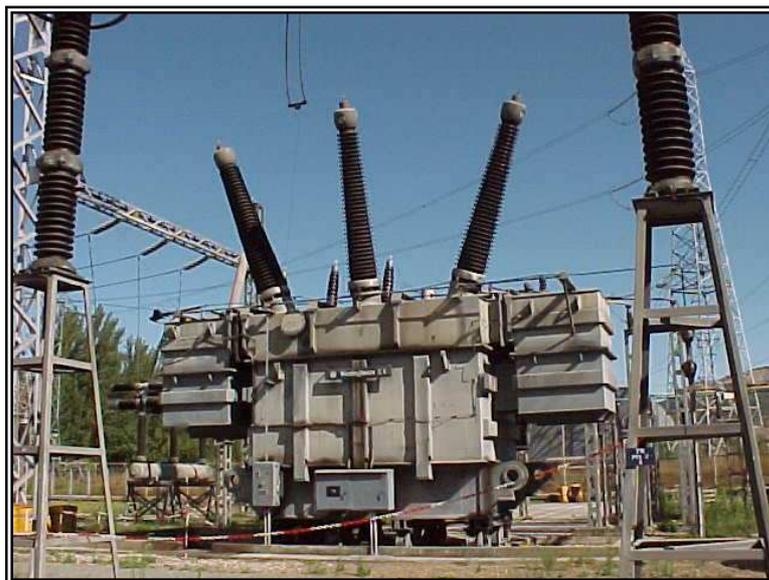
Las unidades están diseñadas para seguir cualquier programa de variación de carga, modificando la apertura de las válvulas de control de entrada a la turbina (presión constante) o variando la presión del agua de alimentación de caldera (presión deslizando), alcanzando el máximo rendimiento a la carga nominal de diseño.

### 5.4.3 Sistema Eléctrico

El alternador va directamente acoplado al eje de la turbina, girando solidariamente a 3.000 rpm con ella. Tiene devanados en el estator y el rotor, refrigerados por hidrógeno. El sistema de aceite de sello asegura la estanqueidad de los cierres. La excitación del generador es del tipo de diodos giratorios sin escobillas, con una excitatriz piloto de imán permanente, acoplada al eje del turbogenerador.

Los interruptores de generación son de mando neumático y refrigeración forzada de aire. Están compuestos de tres polos separados. Su posición es intercalada en el conducto principal de barras de fase aislada, entre el generador y el transformador principal. El interruptor es capaz de cortar las intensidades de cortocircuito producidas en caso de falta de cualquiera de sus lados. La sincronización de los grupos con la red exterior de 400 kV se realiza desde la sala de control con equipos de sincronización automática o manual, que cierran el interruptor en el momento en que el grupo alcanza las condiciones de tensión y frecuencia requeridas por la red.

Los transformadores son de doble arrollamiento de entrada y salida, bañados en aceite y refrigerados por ventilación forzada de aire. Se distinguen los transformadores:



- Principales, formados por una unidad trifásica en el Grupo 1 y 3 unidades monofásicas en el Grupo 2. Están situados en las fachadas principales de los

edificios de turbina, en celdas separadas por muros cortafuegos. Las salidas de alta tensión se conectan al parque de 400 kV.

- Auxiliares. En cada grupo hay dos transformadores trifásicos iguales, situados junto a los principales y compartiendo instalaciones contra incendios, prevención y recogida de derrames.

La energía eléctrica producida en los turbogeneradores se transmite a la red nacional a través de un parque de 10 calles, dividido por el río Bernesga: 8 calles se encuentran en la margen izquierda, frente a la central y otras 2 en la margen derecha, añadidas con la construcción del Grupo 2 por razones de espacio. La central está interconexiónada con líneas de 400 kV a La Mudarra (2), Lada, Soto de Ribera, Compostilla y Guardo y con líneas de 132 kV a León (2), Barrios de Luna y Mansilla. El parque tiene una capacidad para soportar un tráfico de hasta casi 5.000 MW.



#### 5.4.4 Uso del Agua

En una central térmica el agua no es una materia prima que interviene para formar parte del producto, sino que se utiliza como medio que soporta el proceso, con una gran capacidad de reciclado. El diseño del ciclo del agua permite la utilización en cascada en los distintos servicios y favorecer el menor consumo por unidad de producción.

Con la construcción del Grupo 2 y para asegurar el abastecimiento de agua de refrigeración a la central, se construyó a 35 Km. aguas arriba, sobre el río Casares, afluente del Bernesga, una presa de gravedad de planta recta y un embalse útil de 6,2 Hm<sup>3</sup> (altura de la presa de 32 m.), ampliada a 35 Hm<sup>3</sup> por la Confederación Hidrográfica del Duero mediante una presa superpuesta.

La captación de agua se hace en el río Bernesga, mediante bombas que aspiran del azud construido con el Grupo 1. El retorno al río del agua no consumida, se hace 200 m. aguas abajo.

Dos tercios del total de agua captada por la central se consumen, fundamentalmente por cambio de fase y transferencia a la atmósfera (aproximadamente 1.000 m<sup>3</sup>/h) que

resulta de los procesos de refrigeración evaporativos. El resto se devuelve al río con la misma carga mineral de origen.

La captación de agua más importante es para atender:

- Circuitos semicerrados, como la reposición de nivel en los circuitos de refrigeración.
- Circuitos abiertos sin consumo, de un solo paso, como el agua de servicios del Grupo 2.
- Pequeñas cantidades a circuitos sin retorno, como tratamiento de agua de aportación, agua cruda, riegos y baldeos.

Respecto a los efluentes, en la central existen distintos equipos y sistemas que utilizan agua y generan corrientes residuales:

- En la mayor parte de los casos, el uso del agua no modifica los parámetros de calidad físico-químicos y las aguas residuales se entregan, sin ningún tratamiento, a la red general de drenajes, interna de la central.
- Cuando un circuito hace un uso del agua que produce alguna alteración de sus características, se realizan los tratamientos específicos locales para recuperar la calidad perdida, antes del vertido a la red general de drenajes. Estos son los casos de las aguas sanitarias que se procesan en la planta de tratamiento de aguas negras o de los efluentes de regeneración de las plantas de agua de aportación y condensado, recogidos y tratados en la balsa de neutralización, antes del vertido a la red interior.
- Al final de la red se trata el 100 % del agua residual recogida en la central en el sistema de tratamiento de efluentes previo al vertido al río Bernesga.



#### **5.4.5 Medio Ambiente**

Los principios de eficiencia, seguridad y rentabilidad se han dado la mano con los de conservación del medio ambiente y se han plasmado en la Política Medioambiental que rige la forma de actuar de la planta.

La central térmica La Robla tiene implantado un Sistema de Gestión Medioambiental certificado por la Asociación Española de Normalización (AENOR) en septiembre de 1999 de acuerdo con la norma internacional ISO 14001 y desde el año 2004 está adherida al Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambiental (EMAS).



El Sistema de Gestión Medioambiental garantiza que la operación de la planta se realice siempre conforme a unos valores y procedimientos que respetan el medio ambiente, incluso más allá de los límites legalmente exigidos, asumiendo una mejora continua de los parámetros de funcionamiento relacionados con el medio ambiente.

La transformación de la energía química del carbón en energía eléctrica precisa de su combustión en las calderas de la central. Como consecuencia de este proceso se genera el calor útil necesario para el ciclo agua-vapor y se desprenden una serie de gases y sustancias residuales que pueden llegar a ser perjudiciales para el medio si no son debidamente controladas. Desde las chimeneas de la central son emitidos gases y sustancias entre los cuales destacan por su relevancia medioambiental el SO<sub>2</sub>, óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), partículas y el CO<sub>2</sub>.

Para controlar estos aspectos, la central dispone de distintas instalaciones.

#### 5.4.6 Hitos Ambientales

Los principales hitos ambientales en la Central Térmica de La Robla han sido:

- **1979** Instalación de nuevos filtros electrostáticos en el Grupo 1, consiguiendo una drástica reducción en la emisión de partículas con los gases de combustión.
- **1986** Instalación de una red manual de control de calidad de aire en un radio de 20 Km. de la central formada por 8 estaciones
- **1987** Construcción de una nueva planta de tratamiento de aguas residuales industriales. Todas las aguas procedentes de la central son tratadas en esta planta y medidos sus parámetros característicos antes de verter al río.
- **1993** Transformación de la caldera del Grupo 1, despresurizando el hogar con un nuevo ventilador de tiro inducido

- **1998** Construcción de una nueva planta de tratamiento del agua de escorrentía de lluvias en la escombrera de cenizas y escorias. Estudio de impacto ambiental y nuevo proyecto de explotación de la escombrera
- **1999** Modificación del sistema de tratamiento de efluentes mejorando su capacidad de bombeo, retención de flotantes, automatización de compuertas, recogida de datos automáticos de análisis de vertidos, etc.
- **1999** Certificación del sistema de gestión medioambiental implantado, según la norma UNE-EN-ISO 14001.
- **2000** Sustitución de la red manual de control de calidad del aire por estaciones automáticas.
- **2004** Adhesión al sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental (EMAS).
- **2006** Construcción de una playa de vías para la sustitución del abastecimiento a través de camiones por el abastecimiento por ferrocarril.
- **2007** Modificaciones acometidas en la caldera del Grupo 2 para la reducción de la emisión de óxidos nitrosos.
- **2008** Puesta en marcha de una planta de desulfuración de los gases de combustión para el Grupo 2 que utiliza tecnología por vía húmeda.



## **6 DECLARACIÓN MEDIOAMBIENTAL EMAS III**

### **6.1 Declaración Medioambiental de C.T. La Robla**

La declaración medioambiental quedaría modificada de la siguiente manera.

#### **6.1.1 Portada**

Aparece una reseña en la portada de la declaración medioambiental indicando que ha sido:

"Realizada con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento (CE) nº del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de noviembre de 2009 1221/2009, de 25 de noviembre de 2009 (EMAS III), por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental".

#### **6.1.2 Objetivo**

Se especifica que:

"Este informe se ha realizado conforme a los requisitos establecidos en el anexo IV del Reglamento (CE) nº 1221 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de noviembre de 2009, dando así cumplimiento al apartado 2.b del artículo 6 de dicho Reglamento."

#### **6.1.3 Indicadores Ambientales**

En cuanto a los indicadores básicos, hasta que se disponga de las guías sectoriales (no hay fecha prevista para las mismas), aplicarán los del punto 2 del apartado c del Anexo IV:

- En el apartado b) en el que se indica que además del valor total del impacto/consumo debe indicarse el ratio por unidad de producción.
- En el apartado c) se especifican las unidades en las que deben reportarse estos datos.
- En el apartado d) se especifica incluso la unidad de producción que debe utilizarse (toneladas o millones de euros). Sin embargo, y debido a la naturaleza particular del tipo de industria que es una Central Eléctrica, se considera adecuado el seguir utilizando GWh; siendo además muy probable que las guías sectoriales lo establezcan así.

De esta manera se recogen en diferentes tablas todos los indicadores ambientales significativos:

En la tabla siguiente se detalla la evolución de la producción en los 3 últimos años. La unidad utilizada es GWh eléctrico (Gigavatio-hora), que es la unidad utilizada habitualmente en el sector eléctrico. Se entiende que esto no incumple con el apartado C.2.d del Anexo IV del Reglamento, ya que cuando se publiquen las Guías Sectoriales lo más probable es que se especifique esta unidad para el sector.

Se indica tanto la Producción Neta como la Producción PAI, que es la que se reporta en los informes de emisiones de acuerdo a la Orden 26 de diciembre de 1995.

Energía Neta (GWh)			
Central	Año 2007	Año 2008	Año 2009
Grupo i			
Grupo n			

Energía (GWh)			
Central	Año 2007	Año 2008	Año 2009
PAI Grupo i			
PAI Grupo n			
ΣPAI Grupo i			

PAI: Periodo a informar conforme a la Orden de 26 de diciembre de 1995 para el desarrollo del Real Decreto 646/1991, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de grandes instalaciones de combustión en determinados aspectos referentes a centrales termoeléctricas. Los periodos a informar (PAI) de un foco corresponden con el número de periodos horarios naturales de un día en los que cualquiera de los grupos termoeléctricos que forman parte del foco en cuestión estén en funcionamiento con una potencia eléctrica igual o superior al mínimo técnico con el combustible principal.

Emisiones a la atmósfera de CO <sub>2</sub>									
	Grupo i			Grupo n			Grupo n		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Totales (t)									
Producción Neta (GWh)									
Específicas (g/kWh)									

Emisiones a la atmósfera de SO <sub>2</sub>									
	Grupo i			Grupo n			Grupo n		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Límite (mg/Nm <sup>3</sup> )									
Medias* (mg/Nm <sup>3</sup> )									
Totales (t)									
Específicas (g/kWh)-PAI									

Emisiones a la atmósfera de NO <sub>x</sub>									
	Grupo i			Grupo			Grupo n		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Límite (mg/Nm <sup>3</sup> )									
Medias* (mg/Nm <sup>3</sup> )									
Totales (t)									
Específicas (g/kWh)-PAI									

Emisiones a la atmósfera de Partículas									
	Grupo i			Grupo			Grupo n		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Medias* (mg/Nm <sup>3</sup> )									
Totales (t)									
Específicas (g/kWh)-PAI									

\* Valores medios: valores referidos a 15% de O<sub>2</sub> en base seca

Emisiones anuales totales de gases de efecto invernadero (t CO <sub>2</sub> eq.)									
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	SF <sub>6</sub>					TOTAL
2007									
2008									
2009									

Para calcular las emisiones totales en unidades equivalentes de CO<sub>2</sub>, se han utilizado los siguientes factores de conversión:

FACTORES DE CONVERSIÓN (t eq. CO <sub>2</sub> /t gas)	
Parámetro	Factor de Caracterización
CO <sub>2</sub>	1
N <sub>2</sub> O	310
SF <sub>6</sub>	23.900
CH <sub>4</sub>	21

[https://unfccc.int/ghg\\_data/items/3825.php](https://unfccc.int/ghg_data/items/3825.php)

Emisiones específicas gases de efecto invernadero (t CO <sub>2</sub> eq./MWh)								
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	SF <sub>6</sub>				TOTAL
2007								
2008								
2009								

- **VERTIDOS:** Aunque EMAS III no hace mención explícita, tiene gran importancia, dentro de este tipo de instalaciones, el volumen y la calidad de los efluentes líquidos vertidos a los cauces de los ríos.

VOLUMEN DE LOS VERTIDOS									
	(V1)			(V2)			(V3)		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Valor (m <sup>3</sup> /año)									
Límite(m <sup>3</sup> /año)									

VOLUMEN DE LOS VERTIDOS / MWh									
	(V1)			(V2)			(V3)		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Valor (m <sup>3</sup> /año) / MWh									

VERTIDOS (V1)												
	Parámetro 1			Parámetro			Parámetro			Parámetro n		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Límite												
Media Mensual												
Cumplimiento media diaria* (%)												
Cumplimiento valor puntual* (%)												

VERTIDOS (V2)												
	Parámetro 1			Parámetro			Parámetro			Parámetro n		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Límite												
Media Mensual												
Cumplimiento media diaria <sup>1</sup> (%)												
Cumplimiento valor puntual <sup>1</sup> (%)												

VERTIDOS (V3)									
	Parámetro 1			Parámetro			Parámetro n		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Límite Mensual									
Media Mensual									

GENERACIÓN DE RESIDUOS INERTES Y NO PELIGROSOS (kg o t)			
Residuos	Generación 2007 (Kg)	Generación 2008 (Kg)	Generación 2009(Kg)
TOTAL			

GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (kg o t)			
Residuos Peligrosos	Generación 2007 (Kg)	Generación 2008 (Kg.)	Generación 2009 (Kg.)
TOTAL			

<b>GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (kg o t / MWh)</b>			
<b>Residuos Peligrosos</b>	<b>Generación 2007 (Kg/MWh.)</b>	<b>Generación 2008 (Kg/MWh.)</b>	<b>Generación 2009 (Kg/MWh.)</b>
<b>TOTAL</b>			

<b>GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS (toneladas)</b>			
<b>Residuos</b>	<b>Generación 2007 (t)</b>	<b>Generación 2008 (t)</b>	<b>Generación 2009 (t)</b>
Inertes y No Peligrosos			
Peligrosos			
<b>TOTAL</b>			

<b>GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS (t/MWh)</b>			
<b>Residuos</b>	<b>Generación 2007 (t/MWh)</b>	<b>Generación 2008 (t/MWh)</b>	<b>Generación 2009 (t/MWh)</b>
Inertes y No Peligrosos			
Peligrosos			
<b>TOTAL</b>			

<b>CONSUMO DE PRODUCTOS QUÍMICOS</b>			
<b>Producto químico</b>	<b>Cantidad consumida 2007 (t)</b>	<b>Cantidad consumida 2008 (t)</b>	<b>Cantidad consumida 2009 (t)</b>

<b>CONSUMO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (t / MWh)</b>			
<b>Producto químico</b>	<b>Cantidad consumida 2007 (t/MWh)</b>	<b>Cantidad consumida 2008 (t/MWh)</b>	<b>Cantidad consumida 2009 (t/MWh)</b>

CONSUMO DE COMBUSTIBLES (toneladas)			
	Año 2007	Año 2008	Año 2009
Grupo i			
Grupo			
Grupo n			
$\Sigma$ Grupo i			

CONSUMO DE COMBUSTIBLES (toneladas / MWh)			
	Año 2007	Año 2008	Año 2009
Grupo i			
Grupo			
Grupo n			
$\Sigma$ Grupo i			

CONSUMO DE ENERGÍA (GWh)		
TOTAL		
2007	2008	2009

- **OCUPACIÓN DEL SUELO** (m<sup>2</sup>): Se incluirá un plano o foto aérea.
- **GENERACIÓN DE RUIDO**: A pesar de que EMAS III no lo menciona explícitamente, en este tipo de instalaciones es de gran importancia la generación de ruido y vibraciones con influencia ambiental (distíngase de la que hace referencia a Prevención de Riesgos Laborales). En este punto se comentarán los resultados de las mediciones del nivel sonoro realizadas por Organismo de Control Autorizado para Calidad Ambiental.

CONSUMO DE AGUA						
	m <sup>3</sup>			m <sup>3</sup> /MWh		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Valor						
Límite						

### 6.1.4 Evaluación del grado de cumplimiento de la legislación

El nuevo Reglamento EMAS III hace hincapié en el cumplimiento legal (Sección B2 del Anexo II). De esta forma se tendrá en cuenta que:

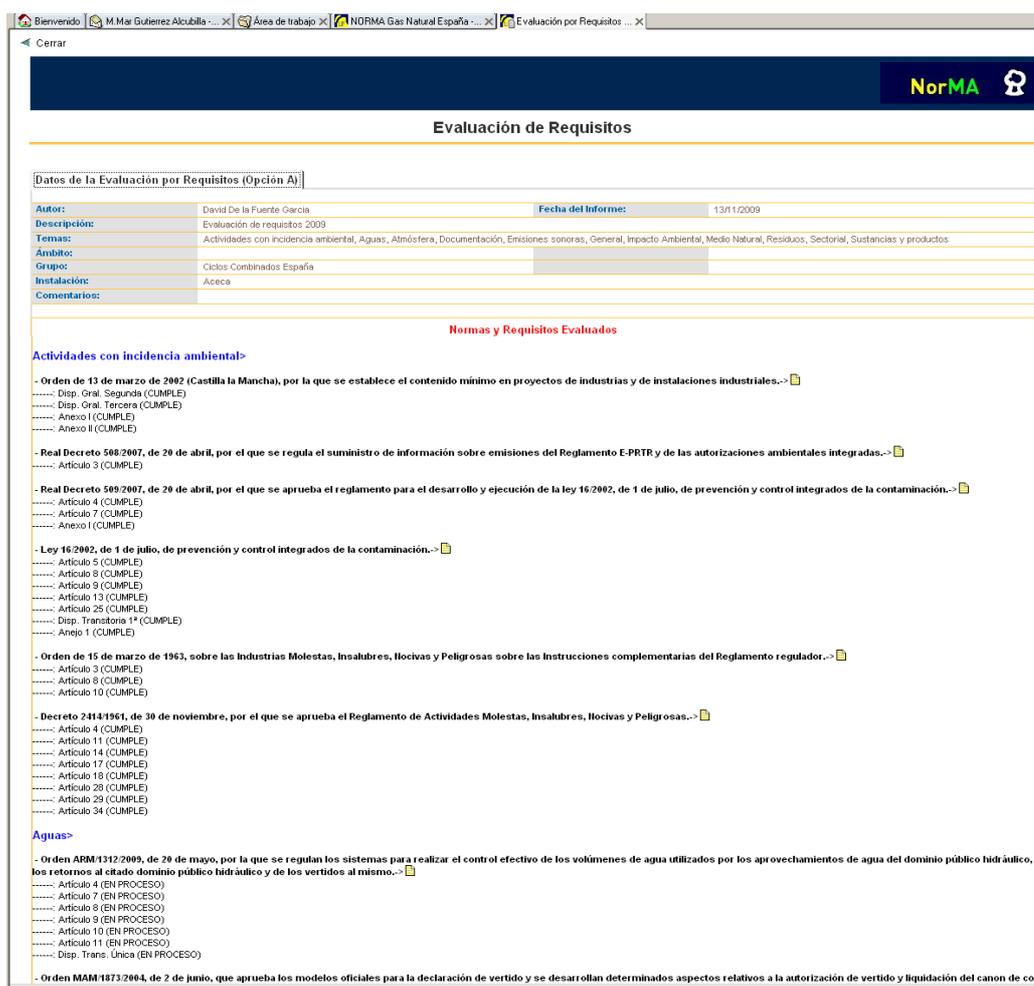
"Los datos recogidos en el año 2010 muestran que se han cumplido todos los requisitos ambientales legales en la explotación de la Central.

Durante el periodo de operación de la instalación, no se presenta ningún caso en que exista incumplimiento legal por actividades desarrolladas en la Central, debido a autorizaciones, permisos, etc.

Las centrales de Gas Natural desarrollan su actividad respetando los condicionantes ambientales que les aplican, tanto de ámbito Europeo, como Estatal, Autonómico y Local como las Autorizaciones específicas.

Para la identificación y evaluación de cumplimiento legal, Gas Natural dispone de una herramienta informática (Nor-Ma), que se revisa y actualiza periódicamente con los nuevos requisitos legales y otros requisitos ambientales que le son de aplicación. La evaluación de cumplimiento se hace sobre la misma herramienta."

Se muestra un "pantallazo" de la herramienta informática mencionada:



El cumplimiento de la legislación se sigue y evalúa además a través de los distintos procedimientos específicos, sistemas de medición, control operativo y sistemas informáticos de apoyo, así como el seguimiento de aspectos ambientales y las auditorías internas realizadas.

### **6.1.5 Programa Medioambiental**

Para recoger el especial hincapié del EMAS III en la "implicación de los trabajadores" (sección B4 del Anexo II) , se presentará el programa de manera que se establezca específicamente un plan de participación de los trabajadores. Así, se realiza una comunicación a todos los trabajadores mediante correo electrónico solicitando propuestas para la elaboración del programa medioambiental.

Además, se anima a todos los empleados a utilizar los diferentes canales de comunicación para la realización de aportaciones y sugerencias de carácter medioambiental; tanto a través de su línea jerárquica como mediante herramientas específicas internas (buzón verde) y externas (internet).

### **6.1.6 Publicación Declaración Validada**

Una vez validada por el verificador, la declaración medioambiental completa, y con todos los datos correspondientes al año 2009, quedará a disposición del público y se podrá consultar en internet en la web del Grupo **Gas Natural - UNIÓN FENOSA**:

*[www.gasnatural.com](http://www.gasnatural.com)*



## 7 CONCLUSIONES

Como principales conclusiones tras la realización de este proyecto se pueden citar las siguientes:

- Teniendo en cuenta que el punto de partida en la Central Térmica de La Robla es un sistema EMAS ya consolidado, las modificaciones a realizar debidas a los cambios introducidos por el reglamento EMAS III quedan bastante limitadas.
- Sin embargo, la madurez del sistema actual en C.T. La Robla no impide que también pueda verse mejorada gracias a la revisión del EMAS III.
- El hecho de que el nuevo reglamento abra la posibilidad de adherirse a EMAS a todas las organizaciones de fuera de la Comunidad puede ser una oportunidad de mejora para los centros de Gas Natural - UNIÓN FENOSA ubicados en el resto del mundo y fuera de Europa.
- EMAS III únicamente considera la posibilidad de prever exenciones o tarifas reducidas para las organizaciones pequeñas por lo que, para una organización del volumen de la C.T. La Robla, desafortunadamente no será de gran ayuda.
- Se ha hecho hincapié especial en hacer partícipes a los empleados y trabajadores de la organización en el proceso de aplicación de EMAS III, facilitando medios de comunicación tanto interna (buzón verde) como externa (internet) y también implicando a todo el personal en la elaboración del programa de gestión medioambiental.
- El esfuerzo realizado para emplear un único logotipo de EMAS, y que se hayan simplificado las normas para su utilización, facilita su empleo a todas las organizaciones.
- La utilización de indicadores genéricos de comportamiento facilita la comparación de la información medioambiental tanto a lo largo de distintos períodos de declaración dentro de una misma organización, como entre diferentes organizaciones.

## **8 BIBLIOGRAFÍA**

### **8.1 Libros**

- Química para centrales eléctricas. ASINEL 1981.
- Centrales Eléctricas. UNESA 1989.
- El libro de la Energía. Forum Atómico Español 1990.
- El libro de la Central Térmica La Robla. UNIÓN FENOSA 2005.
- Declaración Medioambiental de C.T. La Robla 2008.

### **8.2 Internet**

- [http://ec.europa.eu/environment/emas/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm)
- [http://www.mma.es/portal/secciones/calidad\\_contaminacion/ecogestion\\_ecoauditoria](http://www.mma.es/portal/secciones/calidad_contaminacion/ecogestion_ecoauditoria)
- [www.icpforests.org](http://www.icpforests.org)
- <http://en.wikipedia.org>
- <http://eur-lex.europa.eu>
- [www.gasnatural.com](http://www.gasnatural.com)

## 9 ANEXOS

- REGLAMENTO (CE) No 1221/2009 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de noviembre de 2009 relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS), y por el que se derogan el Reglamento (CE) no 761/2001 y las Decisiones 2001/681/CE y 2006/193/CE de la Comisión. Diario Oficial de la Unión Europea 22.12.09.
- Declaración Medioambiental de C.T. La Robla (2009) según EMAS III a disposición del público para su consulta en internet: *www.gasnatural.com*.