

El carbón: un futuro negro

Junio 2009

greenpeace.es

GREENPEACE

Activando la [R]evolución energética

Bloque I

Autores: Campaña de Cambio Climático y Energía de Greenpeace España.

Bloque II

Autores: Dr. Erika Bjureby, Mareike Britten, Irish Cheng, Marta Kaźmierska, Ernest Mezak, Victor Munnik, Jayashree Nandi, Sara Pennington, Emily Rochon, Nina Schulz, Nabiha Shahab, Julien Vincent y Meng Wei.

Maquetación: Espacio de ideas.

Impreso en papel 100% reciclado postconsumo.

Publicado en junio 2009 por Greenpeace España.

San Bernardo, 107
28015 Madrid
Tel.: 91 444 14 00

greenpeace.org

imagen de portada Tren que transporta carbón y central térmica al fondo en Hunter Valley, Australia

© GREENPEACE / SEWELL



imagen Greenpeace reclama un compromiso real para luchar frente al cambio climático sobrevolando la central térmica Mae Moh, en Lampang, provincia de Tailandia, con un globo en el que se puede leer "Salvemos el clima".

© GREENPEACE / KATE DAVISON

Índice

Bloque I. El carbón en España	3
Bloque II. El verdadero coste del carbón	50

Bloque I

El carbón en España

Resumen ejecutivo

Secciones

1. Introducción	5
2. Características del carbón en España	9
2.1. ¿Qué es el carbón?	10
2.2. El consumo de carbón en España	10
2.3. Producción de carbón en España	14
2.3.1. Visión general de la producción de carbón autóctono	14
2.3.2. Las reservas nacionales de carbón	22
2.3.3. Previsiones de reducción de actividad	27
2.4. Importación del carbón	28
2.5. Generación de electricidad con carbón en España	32
2.5.1. Las centrales de carbón en el parque generador español	32
2.5.2. Evolución esperada de la generación de electricidad con carbón	34
2.6. Rendimiento ambiental de las centrales térmicas de carbón	36
2.6.1. Emisiones de las centrales térmicas de carbón	36
2.7. Centrales térmicas de carbón en España	41
2.7.1. Descripción de las centrales térmicas de carbón en España	41
3. Bibliografía	44
4. Referencias	45
5. Lista de tablas	46
6. Lista de figuras	47
7. Glosario	48

imagen En la mañana del 9 de abril de 2008, activistas de Greenpeace sobrevolaron las centrales térmicas de carbón Liddell y Bayswater, en Hunter Valley, Nueva Zelanda, para mostrar un claro mensaje al gobierno: "Salvemos el clima. No hay futuro en el carbón".

© GREENPEACE / SEWELL



Introducción

Los últimos datos científicos acerca del cambio climático superan con creces cualquiera de las previsiones anteriores, y es evidente que la amenaza de impactos irreversibles es mucho más inmediata de lo que hubiéramos podido imaginar.

Ahora sabemos que los impactos derivados de un aumento de temperatura de sólo 1,5°C pueden ser irreversibles, y que un aumento de 2°C puede desencadenar consecuencias catastróficas y llevarnos a un punto del que no haya vuelta atrás. Por estas razones, necesitamos un plan global de reducción de emisiones, que nos permita detener el aumento de la temperatura cuanto antes y descender, acto seguido, ampliamente por debajo de los niveles actuales.

En septiembre de 2007, los países industrializados firmantes del Protocolo de Kioto consensuaron, en una reunión de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en Viena, la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero entre el 25% y el 40% respecto al nivel de 2020.

Más tarde, en diciembre del mismo año, en la cumbre de la ONU sobre Cambio Climático celebrada en Bali (Indonesia), reiteraron estas cifras de reducciones, en consonancia con los datos recogidos en los últimos informes científicos de los expertos en la materia. Pero estas declaraciones de intenciones no son suficientes. En diciembre de este año va a celebrarse, en

Copenhague, una cumbre climática internacional en la que debe alcanzarse un acuerdo global que vincule tanto a los países desarrollados como a los que están en desarrollo y contemple compromisos de reducción de emisiones ambiciosos que nos permitan salvar el clima.

La cumbre de Copenhague, y las negociaciones previas que van a desarrollarse a lo largo de todo el año, representan una nueva oportunidad para que la Unión Europea (UE) demuestre el liderazgo climático que se atribuye, sin embargo, los últimos acuerdos alcanzados a nivel europeo están lejos de confirmarla como el líder climático mundial.

La UE aprobó, en diciembre de 2008, un paquete de medidas sobre energía y clima que, si bien recoge el objetivo de cubrir el 20% del consumo energético europeo mediante energías renovables para 2020, también contempla reducciones de emisiones que no alcanzan ni el límite mínimo del rango fijado por los expertos internacionales. El paquete de medidas aprobado por la UE limita el objetivo de reducción de emisiones europeo al 20% (manteniendo la posibilidad de que un porcentaje elevado se alcance mediante la

obtención de créditos de carbono por la realización de “proyectos verdes” en otros países) y sigue prestando un apoyo excesivo al carbón, concediendo exenciones a la obligación de compra de derechos de emisión al sector energético de países fuertemente carboneros, y apoyando falsas soluciones como la tecnología de captura y almacenamiento del carbono emitido por las centrales térmicas.

Estos objetivos quedan lejos del reto, asumido por la UE, de mantener el calentamiento global por debajo de los 2°C y son claramente insuficientes para evitar un cambio climático peligroso. En este sentido, la UE, ha dejado la puerta abierta a la posibilidad de incrementar el porcentaje de reducción hasta un 30% si en la cumbre de Copenhague se alcanza un acuerdo global al respecto.

España, en línea con el posicionamiento de la UE y con las manifestaciones de la nueva administración de EEUU, ha reiterado su compromiso de combatir el cambio climático mediante una transición hacia las fuentes de energía seguras, sostenibles y competitivas, sin embargo, la realidad del panorama energético español todavía dista mucho de reflejar este escenario:

Simultáneamente con las inversiones que se realizan en el plano de las energías renovables, España sigue considerando al carbón como un combustible indispensable para el suministro energético y, por esta razón, mantiene un sistema de potentes ayudas públicas que compensan los elevados costes de producción (derivados del difícil acceso a las minas y de la distribución del recurso en el territorio), moderan el precio final de la energía y repercuten en un aumento de la competitividad del sector.

En el presente informe se pone de manifiesto la situación del carbón en España y se muestra, de forma clara y mediante los últimos datos oficiales disponibles, su contribución a la generación energética y a la generación de emisiones de CO₂.

La quema del carbón para la producción de energía es el principal responsable del cambio climático y las fuertes ayudas públicas al sector no son compatibles con la lucha para salvar el clima. El compromiso internacional de reducción de emisiones que requiere la lucha contra el cambio climático no va a ser alcanzable si, a nivel interno, los estados no redirigen sus recursos públicos a la inversión en energías renovables que posibiliten un futuro libre de carbón.

La quema de carbón para la producción energética constituyó la base principal de la Revolución Industrial y ha llegado el momento de una nueva revolución, la de las energías renovables que en países como España, líderes en la materia, no sólo son las únicas que van a permitirnos combatir el cambio climático, sino que deben constituir uno de los pilares fundamentales para superar la crisis económica.

imagen Voluntarios de Greenpeace encienden velas en Iloilo City, Filipinas, para formar el mensaje "Liberémonos del carbón". Con ello quieren mostrar su disconformidad con los proyectos de construcción de nuevas centrales térmicas de carbón, en lugar de apostar por una energía limpia, segura y con futuro, como son las energías renovables.

© GREENPEACE / VINAI DITHAJOHN



Imagen Central térmica de carbón cercana a Cottbus, Alemania, con una potencia de 3.000 MW.

© PAUL LANGROCK / ZENIT / GREENPEACE



Características del carbón

En la actualidad, según datos de Red Eléctrica de España alrededor de un 16% de la demanda de electricidad española es producida en centrales térmicas de carbón, que suponen un 13% de la potencia instalada total¹. En España, durante décadas, se ha justificado el empleo del carbón para garantizar la seguridad de suministro de energía y dotar de estabilidad al sistema eléctrico. Ciertos sectores continúan afirmando que el carbón es una fuente energética conveniente por la mayor estabilidad de sus precios y el menor riesgo geopolítico asociado, en comparación con el petróleo y el gas.

El sector energético es el mayor responsable a nivel mundial del conjunto de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), el mayor responsable del cambio climático. En España, en 2007, este sector de la energía fue responsable del 78,7% del total de emisiones de gases de efecto invernadero, con un aumento del 63,4% respecto a 1990. Las emisiones de CO₂ en nuestro país en 2007 supusieron 441,4 millones de toneladas, de ellas, las derivadas de la generación de electricidad representaron el 24,3% del total, unos 107,3 millones de toneladas de CO₂². Pese a que el sector eléctrico es el que tendría más posibilidades de reducir las emisiones y a un menor coste, éstas siguen aumentando, con un crecimiento del 66% entre 1990 y 2007.

A pesar de suponer sólo el 16% de la generación de electricidad, en 2007, las emisiones derivadas de las centrales térmicas de carbón representan el 64,43% del total de CO₂ emitido ese año, 69.135.975 toneladas (un 15,7% de las emisiones totales de 2007³), sin duda, un porcentaje alarmante si se compara con el peso que el carbón tiene en la generación eléctrica en España y con el peligro que dichas emisiones suponen para el clima.

La mayor parte del carbón que se consume en España es importado, dada la dificultad que tiene el carbón

nacional para competir en un mercado abierto y competitivo. El carbón nacional ha requerido, y requiere actualmente, del apoyo estatal por distintas vías, pero su explotación continúa al ser considerada una “reserva estratégica”. Con la excusa de compatibilizar la continuidad de la producción de electricidad en centrales térmicas de carbón con el cumplimiento de los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), asumidos con el Protocolo de Kioto y con la Directiva de Grandes Instalaciones de Combustión, el Gobierno español también ha previsto cuantiosas inversiones para el desarrollo de tecnologías avanzadas de “combustión limpia” de carbón, así como de captura y almacenamiento de CO₂ (CAC). Se espera, no obstante, que el sector del carbón se resienta como consecuencia del aumento de precios y del fin de la asignación gratuita de derechos de emisión a partir de 2013.

En esta primera parte del informe se recopila un conjunto de datos sobre el carbón consumido en España. Se analizan aspectos como el consumo, la producción y la importación del carbón en nuestro país, la generación de electricidad con carbón, la eficiencia energética, las emisiones y una prospectiva del parque generador que utiliza el carbón, de acuerdo con diversas fuentes.

2.1. ¿Qué es el carbón?

El carbón se encuentra, junto con el petróleo y el gas natural, en el grupo de combustibles fósiles más habituales y en el de las fuentes de energía más explotadas en la actualidad. El carbón es un “combustible fósil” cuya formación se inició hace millones de años, en el periodo Carbonífero, conocido como la primera era del carbón, que comprende desde hace 360 hasta 290 millones de años⁴.

El proceso de “carbonización” de la vegetación prehistórica consiste en una serie de cambios físico-químicos resultado de la acumulación, enterramiento, compactación de materia orgánica que, con calor y presión, se transformó en una forma rica en carbono.

Los principales determinantes de la calidad del carbón son la temperatura y presión a la que haya estado sometido, así como su tiempo de formación. La calidad del carbón se mide principalmente según su contenido en carbono, poder calorífico y contenido en humedad. En función de su calidad, los distintos tipos de carbón se agrupan de menor a mayor rango o nivel. Aunque la clasificación del carbón por rangos es aceptada internacionalmente, existen diferencias en el modo en que distintos países determinan las propiedades que caracterizan a un rango específico de carbón. Por otra parte, las propiedades del carbón varían considerablemente dependiendo de donde proceda la explotación. Incluso dentro de una misma explotación pueden encontrarse diferencias significativas en el carbón extraído en distintos periodos de tiempo (ver en *El verdadero coste del carbón* el apéndice I. Datos básicos del carbón).

En España se denomina indistintamente hulla subbituminosa o lignito negro al carbón autóctono producido, sobre todo, en las explotaciones de Teruel, con un poder calorífico en torno a 15 GJ/t y un contenido en agua del 21%.

Cabe destacar, entre los tipos de carbón consumidos mundialmente, el carbón de coque, resultante de una transformación de la llamada hulla coquizable, un tipo de hulla bituminosa. La hulla coquizable tiene un bajo nivel de azufre, fósforo y cenizas, además de ciertas propiedades físicas que hacen que se ablande, se licue y después se vuelva a solidificar en fragmentos duros pero

porosos, cuando se calienta a altas temperaturas en ausencia de aire. Al ser relativamente escasas, las hullas coquizables se cotizan a un mayor precio que los carbones térmicos utilizados para la generación de electricidad. El carbón de coque es liviano y poroso, y se utiliza, en general, en la producción de hierro y acero.

El carbón, en sus diferentes formas, está distribuido en el mundo de forma más homogénea que el petróleo y el gas. Sus reservas mundiales recuperables son las mayores de todos los combustibles fósiles y la mayoría de los países cuenta con algún tipo de carbón. No obstante, la utilización de un combustible fósil no renovable como éste siempre se encuentra ligada a la disponibilidad del recurso y las necesidades de cada país. Grandes consumidores como China eran hasta hace poco autosuficientes en carbón, sin embargo, el gran crecimiento de la demanda energética en este país ha provocado que ya tenga que importar casi la mitad del carbón que consume, evidenciando que el supuesto autoabastecimiento de este recurso, basado en la disponibilidad del mismo y el coste de su extracción, no está garantizado en ningún caso.

El carbón se ha explotado a gran escala desde hace dos siglos, por lo que son bien conocidos tanto el producto como las reservas disponibles y no se espera descubrir nuevos depósitos de importancia. Extrapolando las previsiones sobre la demanda, el mundo consumirá el 20% de sus reservas actuales de carbón para 2030 y el 40% para 2050, por lo que, de mantenerse las tendencias actuales, las reservas mundiales podrían durar otros 100 años⁵, aunque casos como el de China ahora ponen en duda estas estimaciones.

2.2. El consumo de carbón en España

El consumo interior bruto de carbón ascendió en 2007 a 43,8 millones de toneladas, o 28,9 millones de toneladas equivalentes de carbón (tec), unidad de energía que equivale a la energía que hay en una tonelada de carbón⁶. No obstante, la tendencia en los últimos años ha sido al descenso de la producción de energía eléctrica con este combustible frente a otras fuentes de energía.

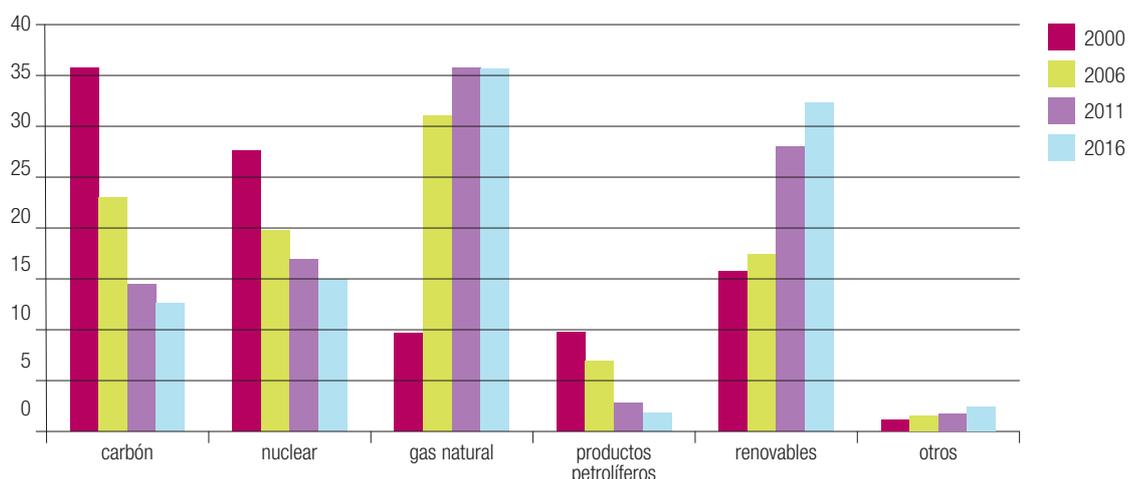


imagen Activistas de Greenpeace interceptan, a unas 15 millas de Valencia, al buque Front Driver cargado con 153.000 toneladas de carbón.

La figura 1 muestra el descenso en la participación del carbón en el consumo de energía eléctrica. Éste no se debe a una disminución de su consumo en valores absolutos, sino al incremento de la aportación de otras fuentes de energía. Se espera que la participación del carbón siga descendiendo hasta llegar al 8%, en favor del

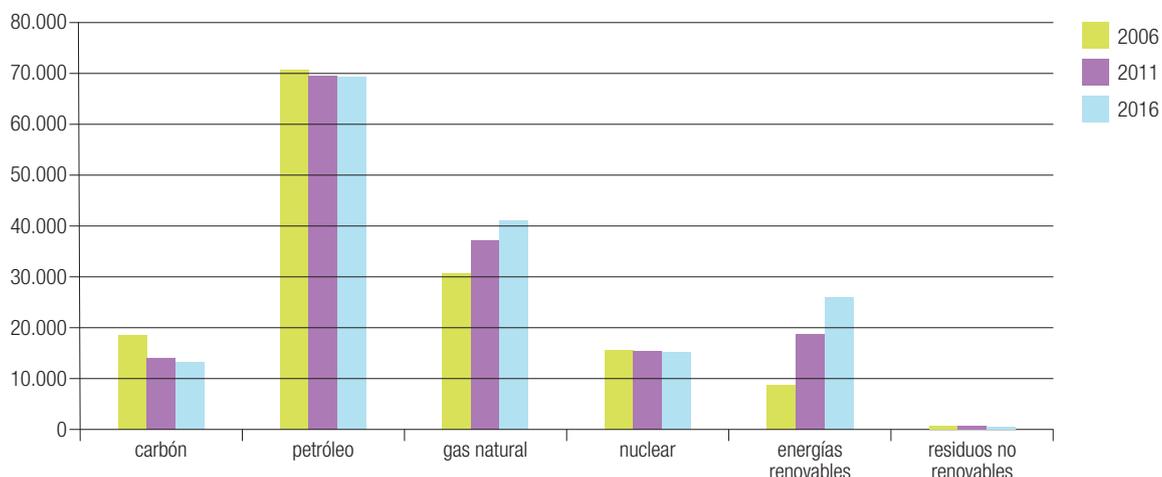
aumento del gas natural y de las energías renovables, que duplicarían su aportación con respecto al carbón. De acuerdo con la "Planificación de los sectores de electricidad y gas 2008-2016", este cambio en la participación de fuentes energéticas viene motivado, en su mayoría, por condicionantes ambientales.

Figura 1 – Estructura de generación eléctrica en España (%)



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Planificación de los sectores de electricidad y gas 2008-2016.

Figura 2 – Consumo de energía primaria en 2016 (kilotoneladas equivalentes de petróleo)



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Planificación de los sectores de electricidad y gas 2008-2016.

Por tipos de carbón, España consume principalmente antracita y hulla bituminosa, gran parte de la cual es importada, si bien continúa utilizando hulla subbituminosa y lignito autóctonos de poca calidad y elevado coste de extracción.

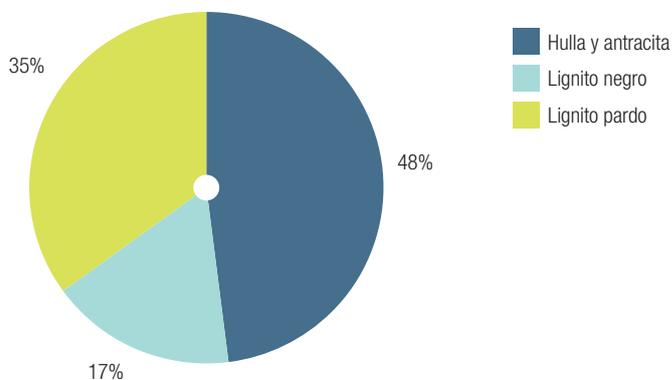
Una comparativa con el resto de países de la UE-27 (excepto Chipre y Malta) muestra a España como el cuarto país consumidor de carbón en la Unión Europea.

En lo que respecta a la distribución del consumo total de carbón por sectores, el mayor consumidor de carbón en

España es el sector de generación eléctrica, con cerca del 90% de las toneladas de carbón consumido y del 83% en cuanto a poder energético, seguido del sector de la siderurgia y coquerías, con, aproximadamente, el 9% del volumen total y el 15% en términos energéticos. Los consumos domésticos y de otras industrias suponen porcentajes residuales.

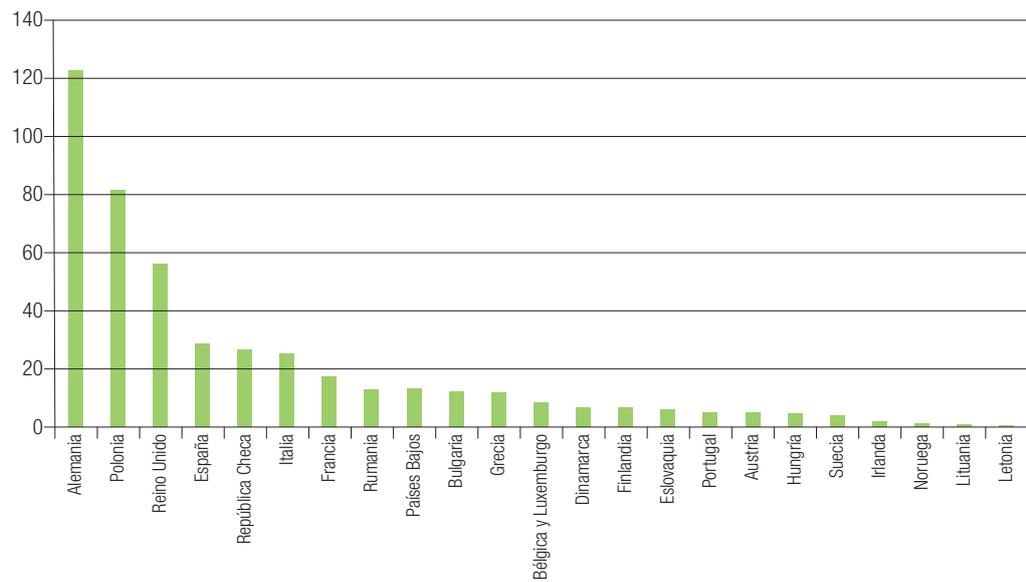
El carbón de mayor poder calorífico se destina a las actividades industriales, mientras que el sector de generación de electricidad consume el carbón de menor calidad.

Figura 3 – Consumo de carbón por tipos en 2007 en la industria eléctrica (% miles t)



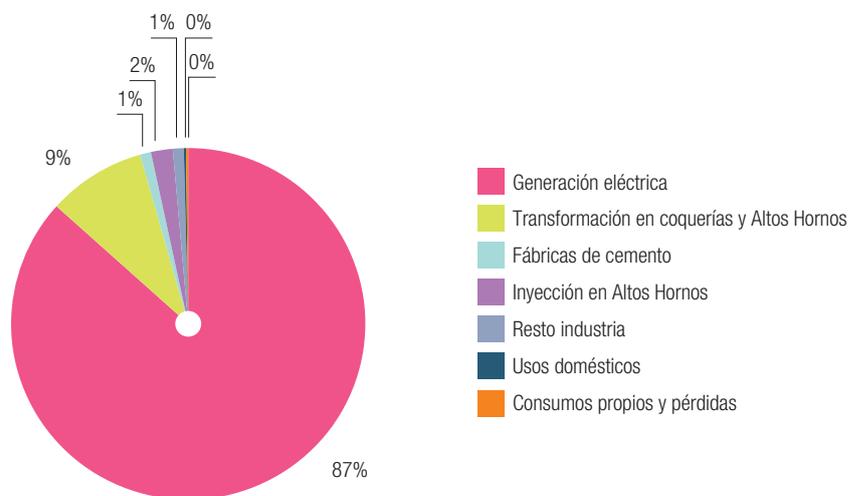
Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Informe La Energía en España 2007.

Figura 4 – Consumo de carbón en la UE-25 en 2007 (Millones de toneladas equivalentes de carbón)



Fuente: Informe Statistical Review of World Energy, BP, Junio 2008.

Figura 5 – Sectorización del consumo de carbón en 2007 (miles t)



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Informe La Energía en España 2007.

2.3. Producción de carbón en España

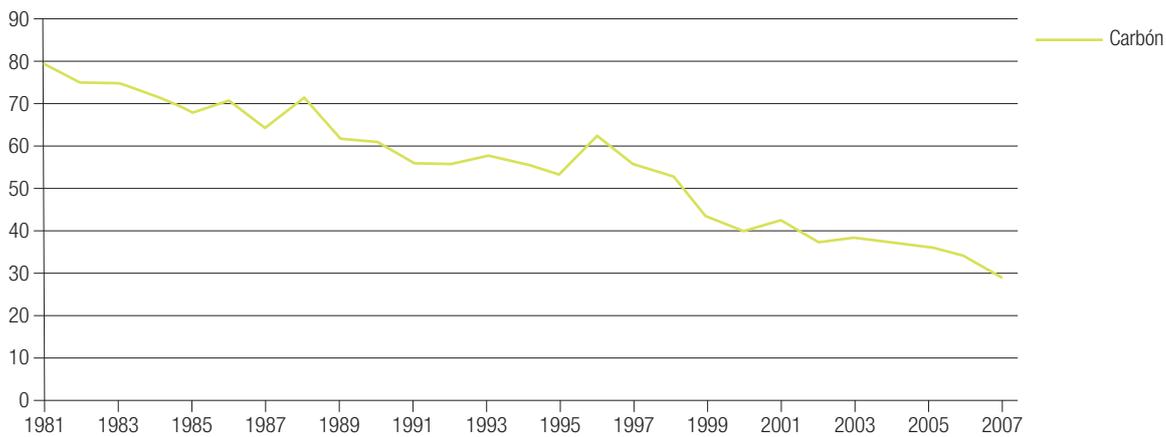
2.3.1. Visión general de la producción de carbón autóctono

A pesar de que el consumo de carbón como fuente energética se suele defender alegando cuestiones de seguridad energética y aludiendo a su carácter autóctono, la realidad muestra que la mayor parte del carbón consumido en España es importado.

El carbón importado presenta mejor calidad energética y ambiental que el nacional, así como un precio más reducido debido al elevado coste de extracción del carbón autóctono.

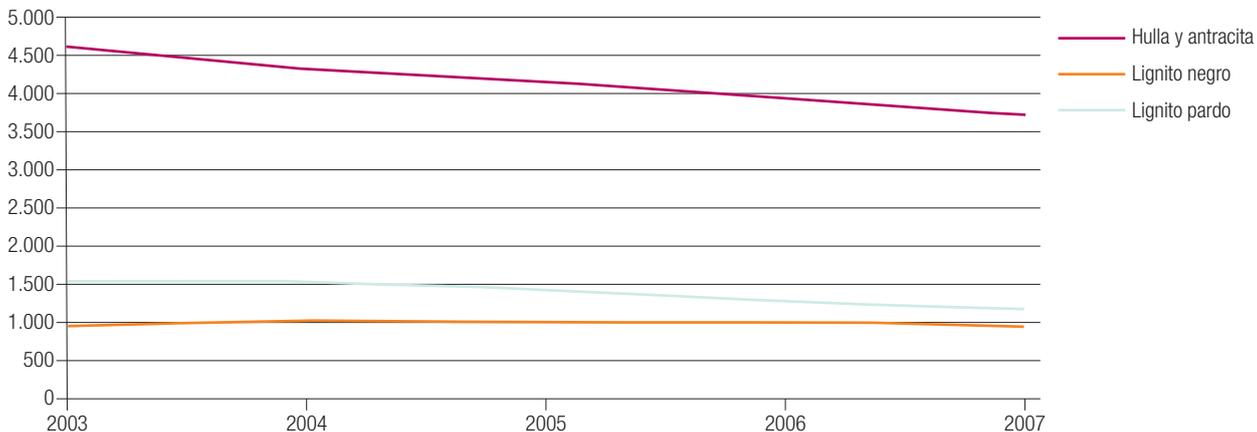
Como se observa en la figura 6, el grado de autoabastecimiento de carbón ha descendido desde el 80% de 1981 hasta un 29% en 2007.

Figura 6 – Grado de autoabastecimiento energético de carbón en España 1981-2007 (%)



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Informe La Energía en España 2007.

Figura 7 – Evolución de la producción interior de carbón (ktep)



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Informe La Energía en España 2007.



imagen Una excavadora utilizada en la mina de carbón a cielo abierto de Garzweiler, Alemania.

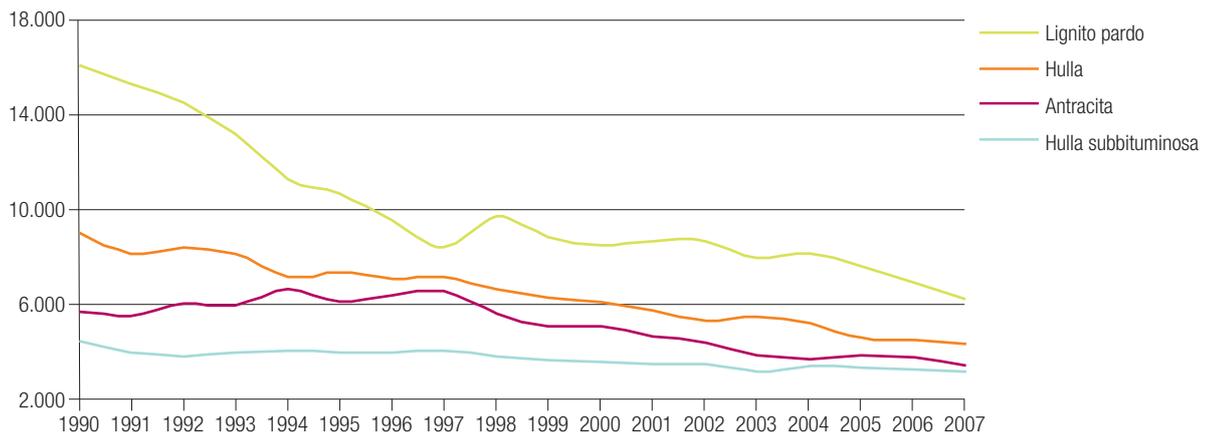
Según los datos disponibles en 2009, España produce alrededor de 17 millones de toneladas de carbón, la mayor parte de las cuales son carbones de baja calidad (hulla subbituminosa y lignito pardo).

La producción nacional de carbón ha experimentado un descenso drástico desde los volúmenes de los años 80,

cuando se alcanzó un máximo de 40 millones de toneladas en 1983.

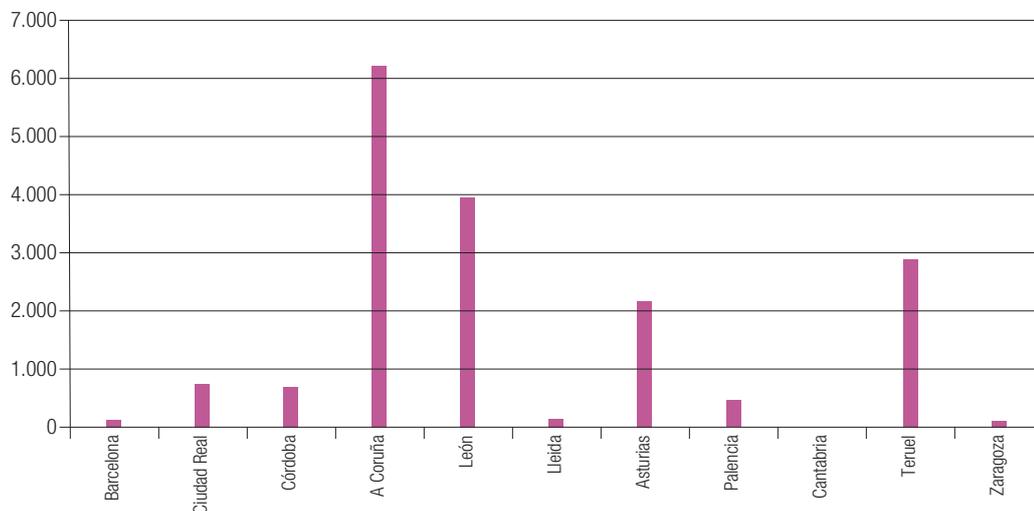
Tal y como refleja la figura 9, el análisis de la producción de carbón por provincias en España muestra que las mayores productoras son A Coruña, León, Teruel y Asturias.

Figura 8 – Histórico de producción nacional de carbón 1990-2007 (kt)



Fuente: Estadística Minera Española del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2008 y elaboración propia.

Figura 9 – Producción de carbón por provincias en España 2007 (kt)



Fuente: Estadística Minera Española del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2008 y elaboración propia.

En general, el transporte del carbón nacional se realiza con vehículos pesados por carretera, ya que normalmente las centrales térmicas se encuentran cerca de las minas de carbón nacional.

Al analizar los usos a los que se destina el carbón nacional, se concluye que la mayor parte se destina a las centrales térmicas de carbón, consumidoras del 99,7% del carbón autóctono y de todo el lignito pardo producido en España. Como se aprecia en la tabla 1, las exportaciones de carbón nacional son prácticamente insignificantes, y las industrias siderúrgica, química y de coquerías ya no consumen el carbón autóctono, sino que recurren a la importación.

El mercado de carbón se liberalizó en España a partir de 1998, de modo que cada empresa minera contrata con cada central térmica el precio y las características técnicas del carbón a entregar. En 2007, el precio medio del carbón nacional, incluidas en él las ayudas públicas al sector, fue de 42,7966 euros/tonelada, con un poder calorífico superior medio de 4.269 kcal/kg. Dicho precio se pudo conseguir gracias a las ayudas al carbón, que subvencionan más del 40% del precio por termia (10⁶ cal).

El precio depende de la calidad de cada tipo de carbón y de las prestaciones públicas destinadas a la extracción. Según los últimos datos disponibles de la Estadística

Minera, los precios entre 2007 y 2008 de cada tipo de carbón aumentaron significativamente, especialmente en el caso de la antracita, cuyo precio se ha incrementado en un 41,60% en sólo un año. En 2007 el precio del carbón nacional destinado a la producción de energía fue de 51,93 €/t, mientras que la hulla coquizable pasó de los 100 €/t en 2006 a 122,54 €/t en 2007⁷.

Además de estas subvenciones incluidas en el precio del carbón, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio establece otros tipos de ayudas como primas al consumo de carbón autóctono, de las cuales no se beneficia directamente la empresa extractora, sino la eléctrica y que habría que sumar al descuento ya incluido en el precio del carbón.

Dentro del Plan Nacional de Reserva Estratégica de carbón 2006-2012 y del Nuevo Modelo de Desarrollo Integral y Sostenible de las Comarcas Mineras, se establecen los siguientes tipos de ayudas al carbón:

Ayudas directas:

- A la reducción de actividad
- Al acceso a reservas de carbón
- A la cobertura de cargas excepcionales
- Costes técnicos
- Costes sociales
- Costes por restauración de explotaciones

Tabla 1 – Consumos de carbón nacional por tipos de carbón 2007 (toneladas)

	Hulla	Antracita	Hulla subbituminosa	Lignito pardo	Total	%Total
Centrales térmicas	4.285.459	3.416.768	3.179.269	6.112.947	16.994.443	99,74
Siderurgia (excepto coquería)					0	0,00
Cementos, cales y yesos			3.287		3.287	0,02
Industria química					0	0,00
Usos domésticos	85	393			478	0,00
Entregas a personal propio	16.630	1.993			18.623	0,11
Almacenistas exportaciones	213	19.274			19.487	0,11
Exportaciones					0	0,00
Coquerías					0	0,00
Otros usos	2.551	451			3002	0,02
Total demanda neta	4.304.938	3.438.879	3.182.556	6.112.947	17.039.320	100,00

Fuente: Estadística Minera Española del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2008 y elaboración propia.

El mencionado plan también tiene en cuenta otro tipo de aportaciones económicas, como las ayudas dentro del Plan Social, que se destinan a las prejubilaciones y recolocación de trabajadores, las ayudas destinadas al Vale del Carbón, que se retribuye al personal activo y pasivo a través de acuerdos entre empresas, al medio ambiente y nuevas tecnologías, mediante el desarrollo de proyectos

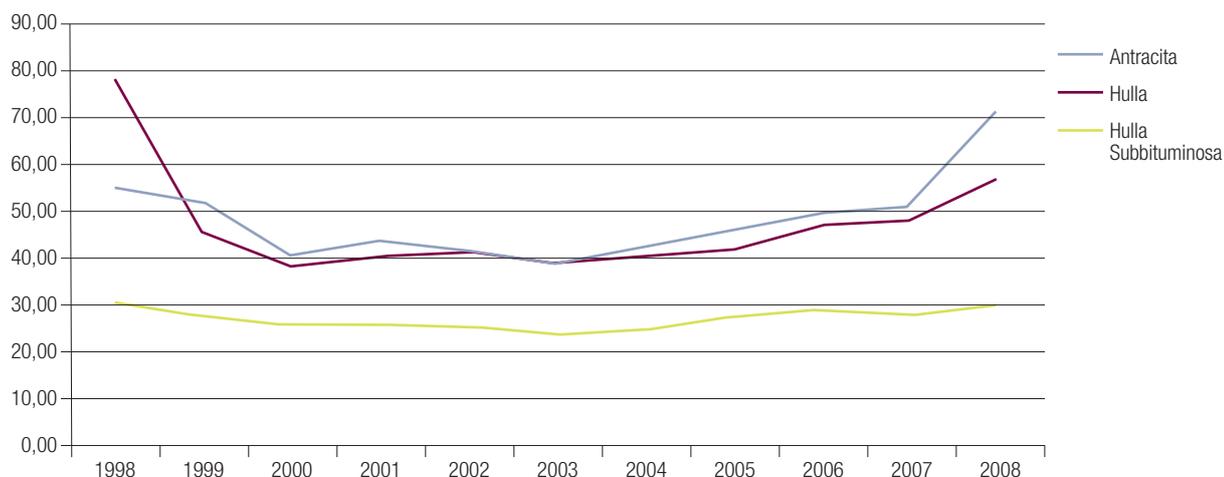
que ayuden a mejorar la situación actual del consumo de carbón, o las ayudas indirectas al transporte de carbón entre cuencas o al almacenamiento de carbón autóctono en centrales térmicas por encima de las 720 horas de stock de seguridad. Finalmente, se destinan otras cuantías en concepto de seguridad minera destinadas a la formación, y campañas de higiene y seguridad minera.

Tabla 2 – Evolución de los precios del carbón nacional (€/tonelada)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Antracita	55,24	51,84	40,59	43,41	41,14	39,17	42,30	45,79	49,02	50,94	70,77
Hulla	77,99	45,48	38,48	40,63	41,04	38,96	39,56	41,61	47,03	48,29	56,59
Hulla Subbituminosa	30,42	27,30	25,54	25,90	25,27	23,36	24,53	27,25	28,72	27,78	30,06
Lignito Pardo	ND	15,16	21,03	ND							

Fuente: Estadística Minera Española del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, datos disponibles en 2009.

Figura 10 – Histórico del precio del carbón nacional 1998-2008 (€/t)



Fuente: Estadística Minera Española del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, datos disponibles en 2009.

Tabla 3 – Evolución de los ingresos de las empresas mineras (céntimos de euro/termia)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Precios	0,78	0,74	0,78	0,82	0,81	0,79	0,84	0,9	0,97	1
Ayudas	0,7	0,73	0,72	0,76	0,76	0,76	0,76	0,66	0,76	0,78
Total	1,48	1,47	1,49	1,58	1,57	1,54	1,6	1,57	1,73	1,78
% Subvencionado	47,30	49,66	48,32	48,10	48,41	49,35	47,50	42,04	43,93	43,82

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Informe La Energía en España 2007.

Tabla 4 – Comparativa del precio medio real de la tonelada de carbón con el precio medio de la tonelada con ayudas públicas (€/t)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Precio medio de la t de carbón	54,55	41,54	34,87	36,65	35,81	33,83	35,46	38,22	41,59	42,34
Precio medio real de la t de carbón	103,51	82,52	67,48	70,61	69,42	66,80	67,55	65,93	74,17	75,36

Fuente: Estadística Minera Española del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, datos disponibles en 2009.

Tabla 5 – Ayudas máximas a solicitar para el transporte de carbón autóctono entre cuencas

Central Térmica	Cuenca Origen	Empresa minera	Caso (a) €/t	Caso (b) €/t
Puente Nuevo	Puertollano	Empresa Carbonífera del Sur, S.A.	–	11,00
Guardo	Norte León	S.A. Hullera Vasco Leonesa	–	4,99
Guardo	Bierzo-Villablino	Unión Minera del Norte, S.A.	–	13,50
Escucha	Mequinenza	De la Cuenca de Mequinenza	8,53	8,70
Escucha	Pirineo	Carbones Pedraforca, S.A.	23,34	–

(a) Carbón del año 2007 transportado durante 2008.

(b) Carbón correspondiente al año 2008.

Fuente: Boletín Oficial del Estado, núm. 269. ORDEN ITC/3186/2008, de 4 de noviembre, por la que se regulan las ayudas al transporte de carbón autóctono entre cuencas mineras para las anualidades de 2008, 2009 y 2010.



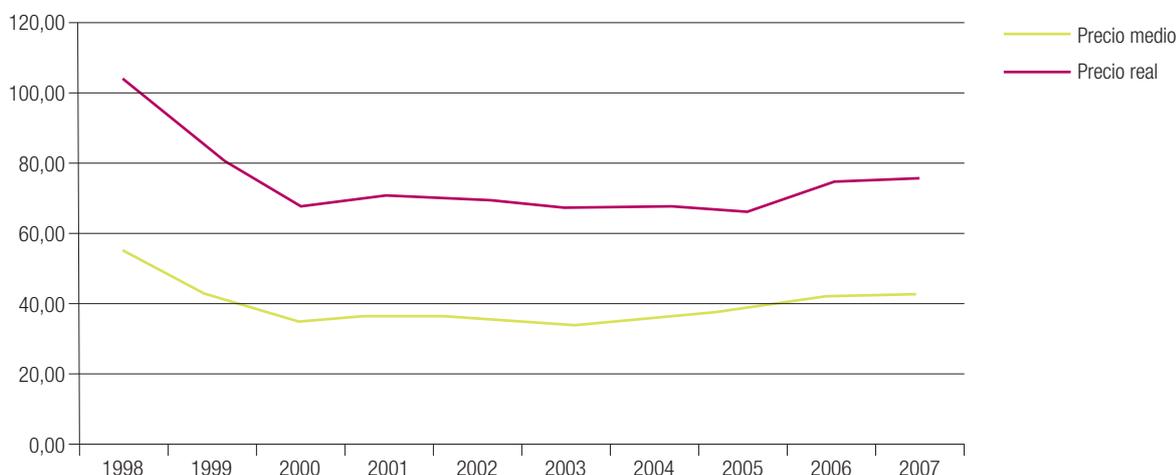
imagen En noviembre de 2007, al mismo tiempo que se celebraba la reunión de expertos en cambio climático de Naciones Unidas, el IPCC, activistas de Greenpeace impedían la descarga de carbón desde el barco C. Summit en el puerto de Tarragona.

Tabla 6 – Prima al consumo de carbón autóctono para los años 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006

Central	Tipo combustible principal	Prima específica €/MWh	Prima permanente €/MWh	Incentivo tecnología GICC €/MWh
Teruel	Lignito Negro	2,5982	2,5483	
Escucha	Lignito Negro	7,7278	2,5483	
Escatrón	Lignito Negro	2,6120	2,5483	
Cercs	Lignito Negro	5,7902	2,5483	
Compostilla	Hulla Nacional	3,9426	2,5483	
Anllares	Hulla Nacional	2,7244	2,5483	
Narcea	Hulla Nacional	1,7045	2,5483	
La Robla	Hulla Nacional	2,6126	2,5483	
Guardo	Hulla Nacional	3,5772	2,5483	
Soto	Hulla Nacional	1,0139	2,5483	
Lada	Hulla Nacional	0,9923	2,5483	
Aboño	Hulla Nacional	0,2043	2,5483	
Puente Nuevo	Hulla Nacional	2,6619	2,5483	
Puertollano	Hulla Nacional	6,9699	2,5483	
Elcogás	Gasificación Integrada en Ciclo Combinado	2,2616	2,5483	86,1479
Puentes	Lignito Pardo	5,4163	2,5483	
Meirama	Lignito Pardo	10,4462	2,5483	

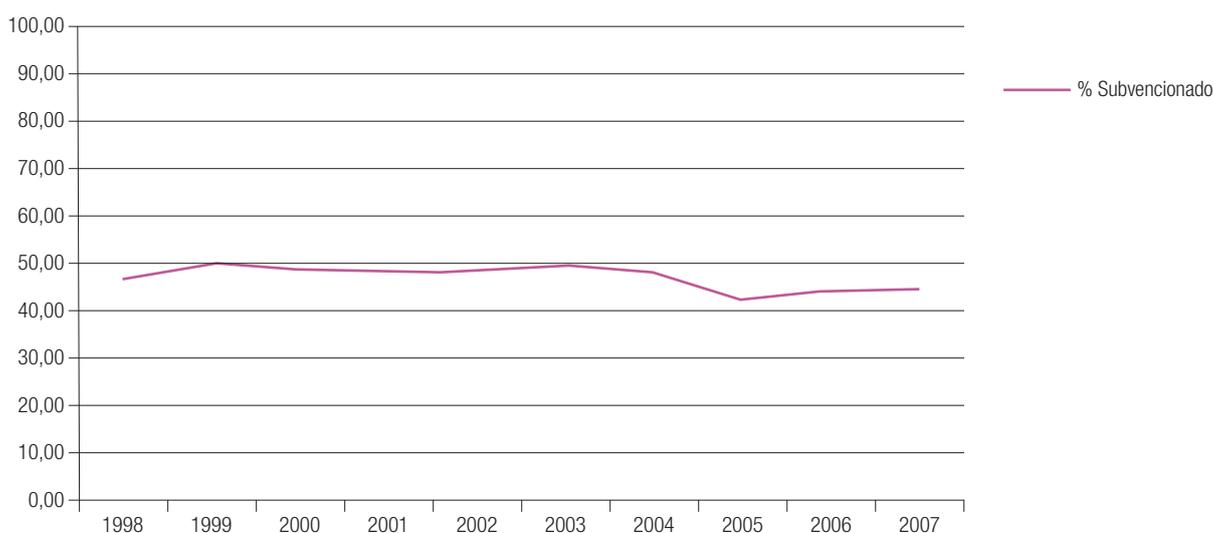
Fuente: Boletín Oficial del Estado, núm. 244. REAL DECRETO 1261/2007, de 24 de septiembre, por el que se establece la prima al consumo de carbón autóctono para los años comprendidos entre 1999 y 2006.

Figura 11 – Comparativa del precio medio de la tonelada de carbón autóctono subvencionado y el precio real (€/t)



Fuente: Estadística Minera Española del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, datos disponibles en 2009.

Figura 12 – Evolución del porcentaje subvencionado del precio medio de la tonelada de carbón nacional (%)



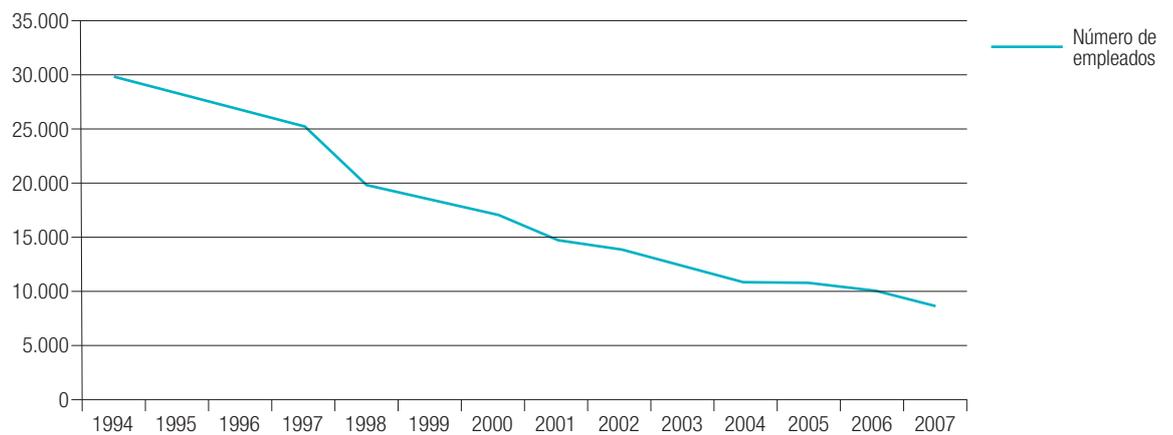
Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Informe La Energía en España 2007.

Observando los datos relativos al precio del carbón, podemos ver que, teniendo en cuenta únicamente las ayudas incluidas en su precio, casi la mitad del coste del carbón está subvencionado con ayudas públicas, por lo que las empresas eléctricas se ven beneficiadas en la compra de esta materia prima. Si además se tienen en cuenta los derechos de emisión que han sido asignados gratuitamente a las centrales térmicas, se podría afirmar que prácticamente la mitad de las emisiones procedentes de la combustión del carbón nacional, están siendo financiadas con dinero público.

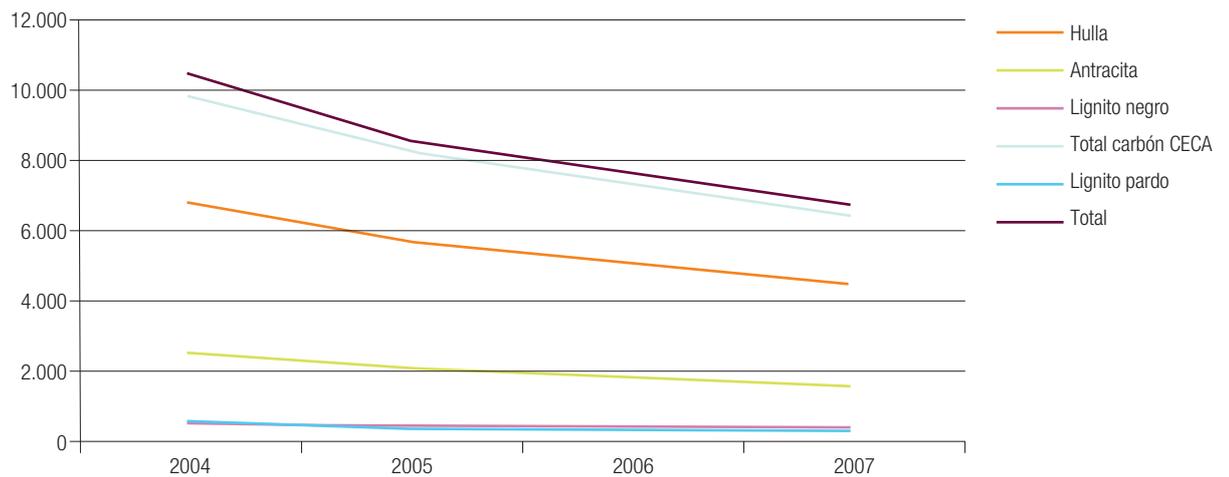
A estas ayudas, habría que sumarles, como ya se ha mencionado, las primas específicas para el consumo de carbón autóctono, en el caso de las centrales de combustión. Realmente podemos afirmar que, en España, quemar carbón es un negocio muy rentable para las centrales eléctricas, y muy caro para los ciudadanos.

En lo que respecta al empleo, según los datos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, la minería española empleaba en 2007 a un total de 6.405 personas, frente a las 7.362 empleadas en el 2006, lo que supone un descenso del 13%. La mayor parte trabajan en minas de explotación de hulla y antracita. No obstante, los datos de la estadística minera contemplan además de los mineros, al resto de personal contratado en las empresas de extracción, que cada año supone alrededor de 2.000 trabajadores.

En la figura 13 se observa que, paralelamente al descenso de la producción de carbón nacional, se ha producido una continua pérdida de empleo en el sector de la minería nacional, que ha evolucionado desde casi 30.000 empleados en 1994 a menos de 7.000 en 2007. La reducción de plantilla se ha visto acelerada por la introducción de la medida de reducción de la edad de prejubilación, que se sitúa en 52 años desde 1998.

Figura 13 – Evolución del número de trabajadores en el sector de la minería del carbón en España

Fuente: Estadística Minera Española del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, datos disponibles en 2009.

Figura 14 – Número de trabajadores por tipo de explotación de carbón en España (2004-2007)

Fuente: Estadística Minera Española del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, datos disponibles en 2009.

2.3.2. Las reservas nacionales de carbón

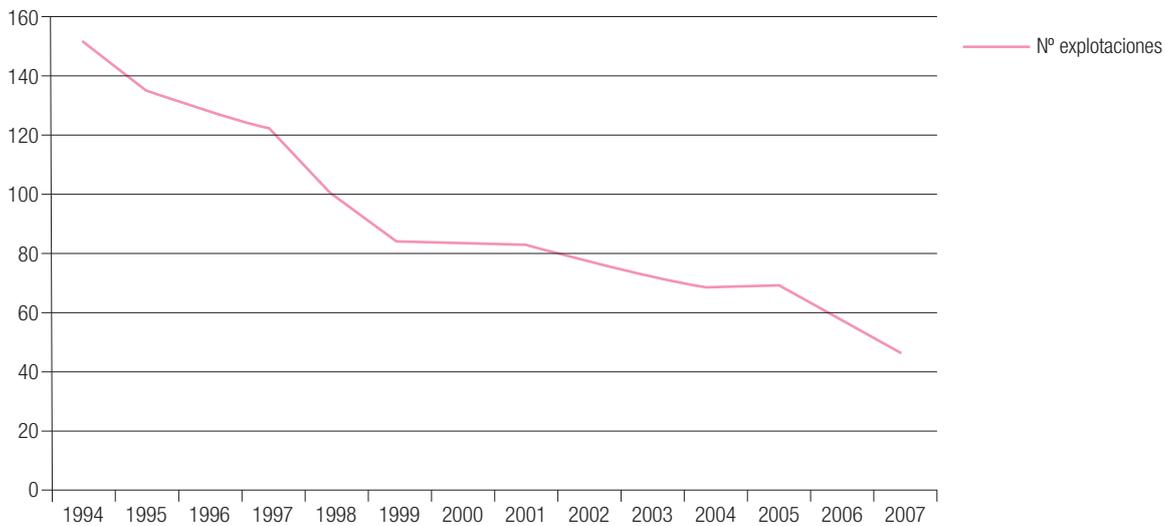
El número de explotaciones nacionales de carbón ha descendido desde 146 instalaciones operativas en 1994, a tan sólo 46 en 2007.

El mayor descenso se ha producido en las explotaciones de carbones de mayor calidad (hulla y antracita), si bien se produjo también el cierre de las explotaciones de lignito pardo durante 2007.

A continuación, se describen las características de los cuatro tipos de carbón analizados que se han mencionado hasta ahora, y de las reservas y explotaciones nacionales.

La tabla 7 especifica los principales datos (tipo de carbón, provincia, tipo de minería y la empresa) de las explotaciones existentes en 2008, de acuerdo con las últimas referencias proporcionadas por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Figura 15 – Evolución del número de explotaciones de carbón en España



Fuente: Estadística Minera Española del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, datos disponibles en 2009.



imagen Mina de carbón a cielo abierto en Upper Hunter Valley, Australia.

Tabla 7 – Listado de explotaciones en 2008

Sustancia	Provincia	Explotación	Tipo Minería	Empresa	
Antracita	Córdoba	Corta Cervantes	CA	Encasur, S.A.	
		Pozo María	SU	Encasur, S.A.	
	León	Coto Minero Bierzo Alto y Ampliación Coto Minero de Torre	SU	Unión Minera del Norte, S.A.	
		Grupo Ampliación a 1ª	SU	Alto Bierzo, S.A.	
		1.ª Demasia a la Buiriza	SU	Unión Minera del Norte, S.A.	
		Grupo Casares	SU	Alto Bierzo, S.A.	
		Grupo Cielo Abierto	CA	Alto Bierzo, S.A.	
		Julia y otras (Fabero-Sil)	SU	Unión Minera del Norte, S.A.	
		Grupo Malaba	SU	Alto Bierzo, S.A.	
		Nalona y ampliación a Pola de Laviana y Nalona	SU	Campomanes Hermanos, S.A.	
		Lucrecia	CA	Fecarfan, S.L.	
		Solita y El Bravo	SU	Carbones Arlanza	
		Grupo Navaleo	SU	Alto Bierzo, S.A.	
	Feliu	SU	(1) Mina La Sierra, S.L.		
	Asturias	Recuperada	Julia y otras	CA	Unión Minera del Norte, S.A.
			Perfecta 5.ª y Monasterio	SU	Unión Minera del Norte, S.A.
		La Rasa-M.ª Dolores	SU	Unión Minera del Norte, S.A.	
		Varios	SU	Antracitas de Gillon	
		Tormaleo	SU	Minero Siderúrgica de Ponferrada, S.A.	
		Coto Sur	SU	Carbonar, S.A.	
		Tormaleo Cielo Abierto	CA	Minero Siderúrgica de Ponferrada, S.A.	
	Palencia	San Claudio y otras	CA	Unión Minera del Norte, S.A.	
		San Isidro	SU	Carbones San Isidro y María, S.L.	
Agrupación Velilla y Otras		SU	Unión Minera del Norte, S.A.		
Hulla	Ciudad Real	Mina Emma	CA	Encasur, S.A.	
	Córdoba	Corta Ballesta	CA	Encasur, S.A.	
	León	Carpusa	SU	Carbones del Puerto, S.A.	
		Emilia, Pastora y otras	SU	S.A. Hullera Vasco Leonesa	
	Villablino	CA	Minero Siderúrgica de Ponferrada, S.A.		
	Emilia, Pastora y otras	CA	S.A. Hullera Vasco Leonesa		
	Mina La Escondida	SU	Hijos de Baldomero García, S.A.		
	Villablino	SU	Minero Siderúrgica de Ponferrada, S.A.		
	Asturias	Coto Cortes	MI	Hullas del Coto Cortés, S.A.	
Hunosa		SU	Hulleras del Norte, S.A.		

CA = cielo abierto; SU = subterránea; MI = mixta

(1) Empresas que deberán cerrar en el periodo 2006-2012 por superar el coste de extracción promedio o por estar afectadas por la normativa comunitaria

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2008.

Tabla 7. Continuación – Listado de explotaciones en 2008

Sustancia	Provincia	Explotación	Tipo Minería	Empresa
Hulla sub	Barcelona	Grupo Separada-Canota	SU	Minera del Bajo Segre, S.A.
		Sant Jordi	SU	Carbonífera del Ebro, S.A.
		Tres Amigos	SU	Carbonífera del Ebro, S.A.
	Teruel	Samca Interior	SU	U S.A. Minera Catalano Aragonesa
		Samca Cielo Abierto	CA	S.A. Minera Catalano Aragonesa
		La Oportuna	SU	Endesa Generación, S.A.
		Gargallo	CA	Endesa Generación, S.A.
	Zaragoza	Gargallo Oeste	CA	Endesa Generación, S.A.
		Mina "Elvira"	CA	Compañía General Minera de Teruel, S.A.
		Virgen del Pilar	SU	Carbonífera del Ebro, S.A.
		Grupo Europa	SU	Unión Minera Ebro Segre, S.A.

CA = cielo abierto; SU = subterránea; MI = mixta

(1) Empresas que deberán cerrar en el periodo 2006-2012 por superar el coste de extracción promedio o por estar afectadas por la normativa comunitaria

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2008.

Figura 16 – Distribución de la producción de antracita por explotaciones (kt)

La producción de antracita ascendió en 2007 a 3,5 millones de toneladas.

Existían en 2005 un total de 30 explotaciones nacionales de antracita, 23 subterráneas, 6 a cielo abierto y una mixta, distribuidas geográficamente del siguiente modo:

- Córdoba: 2
- León: 15
- Asturias: 10
- Palencia: 3

Las minas de León son las que producen la mayor cantidad de anual de carbón, seguidas de las minas asturianas.

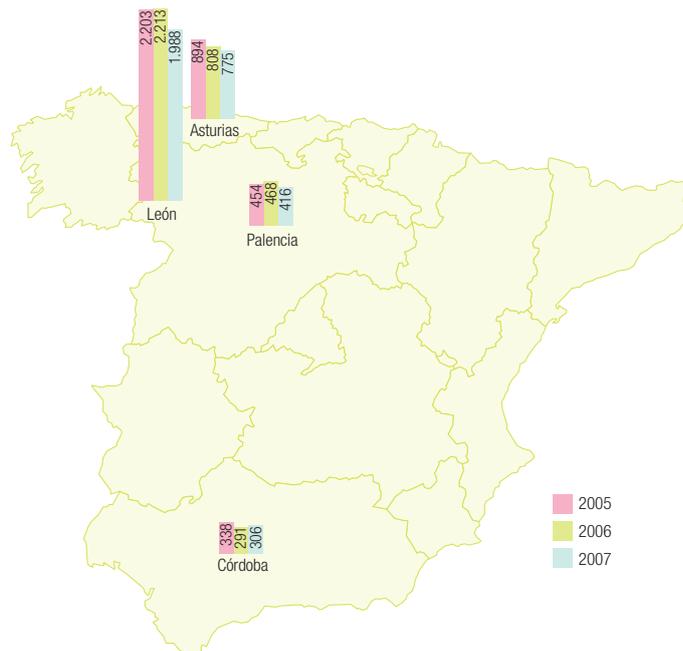


Figura 17 – Producción de hulla por explotaciones (kt)

La producción de hulla en 2007 fue de 4,4 millones de toneladas.

Existían en 2005 un total de 11 explotaciones de hulla (4 a cielo abierto, 6 subterráneas y 1 mixta), localizadas en las siguientes provincias:

- Ciudad Real: 1
- Córdoba: 1
- León: 6
- Asturias: 3

Como en el caso de la antracita, las minas de mayor producción se encuentran en Asturias y León.

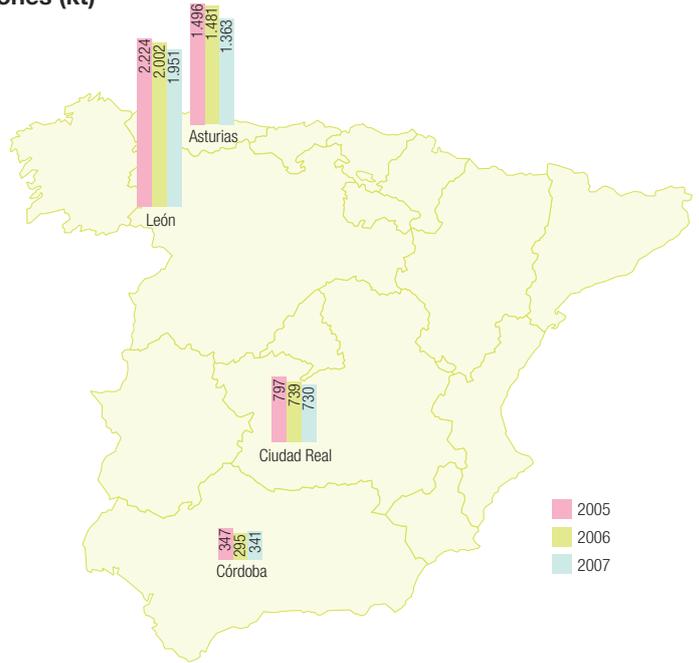


Figura 18 – Producción de hulla subbituminosa por explotaciones (kt)

En 2007, 3,1 millones de toneladas fue la producción de hulla subbituminosa.

En 2005 había 14 explotaciones nacionales operativas (10 subterráneas y 4 a cielo abierto), distribuidas del siguiente modo:

- Barcelona: 1
- Lleida: 4
- Teruel: 7
- Zaragoza: 2

El grueso de la producción se concentra en las minas de Teruel.

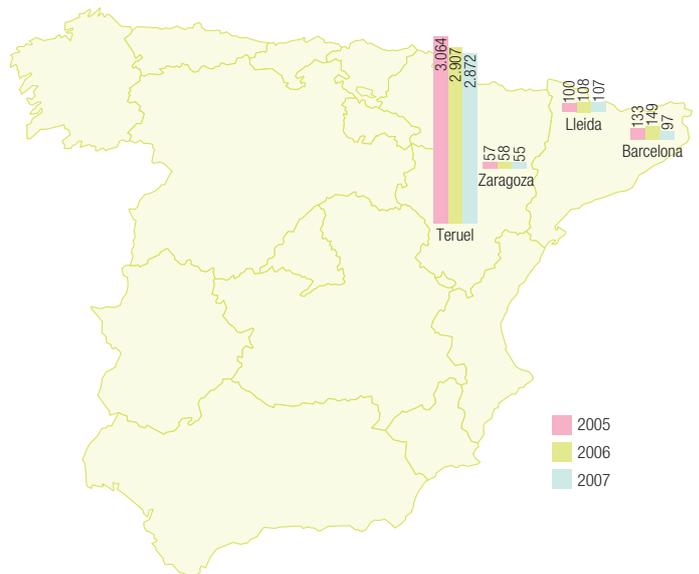
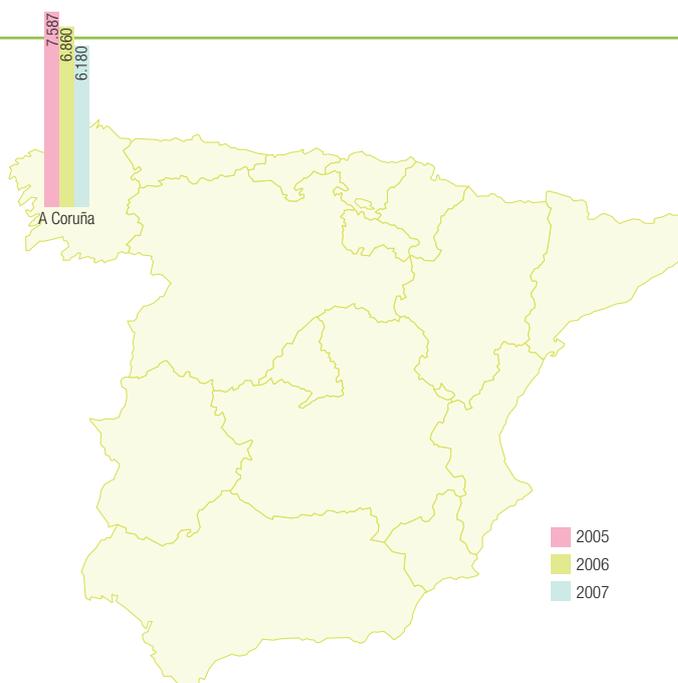


Figura 19 – Producción de lignito pardo por explotaciones (kt)

El lignito pardo, el carbón de menor calidad, tuvo una producción de 3,13 kt en 2007.

Existían en 2005 únicamente 2 explotaciones en A Coruña, ambas a cielo abierto. Hoy en día, ambas explotaciones, ubicadas en As Pontes y Meirama, ya se han cerrado por agotamiento de las reservas probadas.

Se ha propuesto llenar con agua y convertir en lagos los yacimientos agotados, pero algunos expertos han alertado de los riesgos que esta medida podría conllevar.



Según estimaciones del World Energy Council, las reservas totales demostradas de carbón en España ascendían en 2005 a 530 millones de toneladas, y los recursos de carbón internos a 1.373 millones de toneladas. La tabla 8 expone las reservas demostradas en España, los recursos carboníferos y los años de vida

de las explotaciones existentes. Se observa que las reservas demostradas de lignito pardo deberían agotarse a finales de 2009. Por otra parte, las explotaciones de hulla subbituminosa o lignito negro, localizadas en Teruel, tienen la mayor vida esperada.

Tabla 8 – Reservas demostradas y recursos de las cuencas carboníferas españolas (millones de toneladas)

	Hulla y Antracita	Lignito Negro	Lignito Pardo	Total
Reservas demostradas 2005 (1)	200	300	30	530
Recursos de carbón en España 2005 (2)	812	346	238	1.396
Años de vida esperados de las reservas (3)	24	91	4 (4)	

(1) Reservas demostradas: las reservas demostradas se definen como extraíbles y se consideran rentables económicamente. Esto significa que tienen en cuenta la tecnología de extracción y su rentabilidad económica de su extracción, de modo que, ante aumentos del precio del carbón, aumentarán las estimaciones de reservas demostradas.

(2) Recursos de carbón: cantidad de carbón que puede haber en un depósito o cuenca carbonífera. Este valor no tiene en cuenta el hecho de que sea o no rentable económicamente su extracción. No todos estos recursos pueden extraerse utilizando la tecnología actual.

(3) Años de vida de las reservas demostradas: estimados como la relación entre las reservas existentes demostradas y la producción de carbón de un año dado (el último del que se disponen datos).

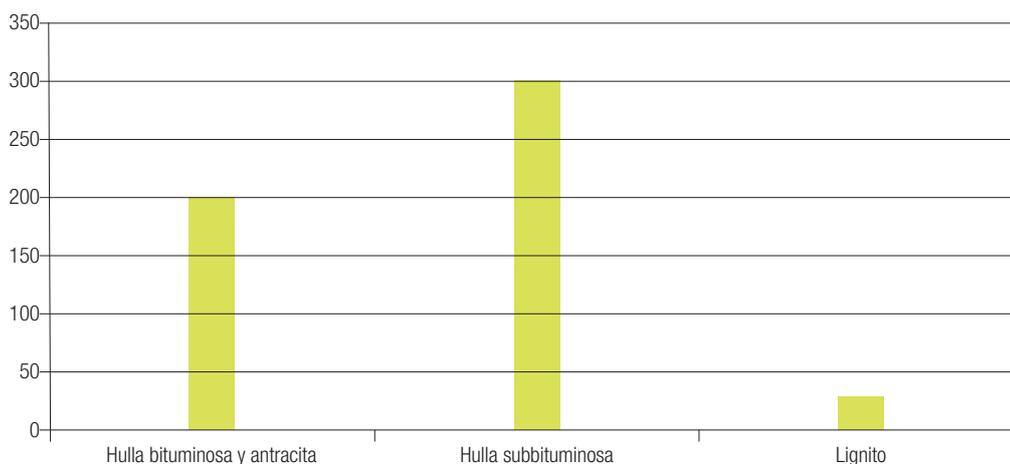
(4) A pesar de que en 2005 los años de vida esperados para las reservas de lignito pardo en España se estimaron en cuatro años, la realidad es que en 2007 las explotaciones tuvieron que cerrar debido a la baja calidad de este recurso y la consiguiente falta de competitividad en el mercado.

Fuente: World Energy Council, 2007. Survey of Energy Resources.



imagen A finales de junio de 2008, activistas de Greenpeace sobrevolaron la central térmica Petalco en Guerrero, México, para reclamar una actuación responsable sobre el impacto que produce el uso del carbón como combustible, tanto en el medio ambiente como en la salud.

Figura 20 – Reservas demostradas de carbón en España en 2005 (millones de toneladas)



Fuente: Informe Statistical Review of World Energy, BP, Junio 2008.

2.3.3. Previsiones de reducción de actividad

El Plan Nacional de Reserva Estratégica de Carbón 2006-2012 prevé significativas reducciones en la producción de carbón, con un horizonte temporal hasta 2012. Según este Plan, únicamente se mantendrá la producción indispensable para tener abierta la posibilidad de acceder a las reservas de carbón en caso de crisis energética. Hay que destacar que las minas de lignito pardo ubicadas en A Coruña han cerrado por el agotamiento de las reservas.

Las reducciones de producción se realizarán mediante el cierre de las unidades de producción cuyo coste de explotación sea superior a 120 €/tec en minería subterránea y 90 €/tec a cielo abierto. Los datos de costes de producción son confidenciales y proporcionados al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio por las propias empresas mineras. Las empresas que han cerrado sus unidades de producción en el periodo 2006-2012 por superar el coste de extracción promedio, o por estar afectadas por la normativa comunitaria se detallan a continuación:

- Carbones Pedraforca, S.A.– Hulla subbituminosa, Barcelona.
- Mina La Sierra, S.A.– Antracita, León.

- Minas del Principado, S.A.– Antracita, Asturias.
- Unión Minera Ebro Segre, S.A.– Hulla subbituminosa, Lleida.
- Coto Minero Jove, S.A.– Antracita, Asturias.
- Mina La Camocha, S.A.– Hulla, Asturias.
- Minas de Valdeloso, S.L.– Antracita, León.
- Virgilio Riesco, S.A.– Antracita, León.

También cerraron a finales del año 2007 las minas de lignito pardo coruñesas de As Pontes y Meirama, por agotamiento de los yacimientos.

Sin embargo, en el supuesto de cierre no están incluidas las mayores empresas que rebasan la cifra indicada de coste, debido a razones sociales y regionales. En estos casos, la reducción de la producción se realizaría de forma que se mantenga la proporción acordada entre el carbón subterráneo y el de cielo abierto.

En lo referido al aspecto laboral, las bajas de personal se producirán por vías no traumáticas, mediante las prejubilaciones a los 52 años de edad equivalente.

Las tablas 9 y 10 muestran, respectivamente, las previsiones de reducción de la producción y la reducción del número de trabajadores hasta 2012, según el Plan mencionado.

Tabla 9 – Previsiones de reducción de la producción (Mt)

	2005	2007	2012	Porcentaje de reducción
Subterránea	7,8	6,7	6	23,08%
Cielo abierto	4,3	3,7	3,2	25,58%
Total	12,1	10,4	9,2	23,97%

Fuente: Plan Nacional de la Reserva Estratégica de la Minería 2006-2012 y elaboración propia.

Tabla 10 – Previsiones de reducción de la plantilla (número de trabajadores)

	2005	2007	2012	Porcentaje de reducción
Subterránea	7.633	6.708	4.865	36,26%
Cielo abierto	677	599	437	35,45%
Total	8.310	7.307	5.302	36,2%

Fuente: Plan Nacional de la Reserva Estratégica de la Minería 2006-2012.

2.4. Importación de carbón

El comercio internacional de carbón representa sólo una pequeña fracción, en torno al 15%, de la producción total de este combustible fósil^B. La mayor parte de la producción de carbón se consume en el mismo país donde se extrae y, a menudo, muy cerca de donde se produce, por ejemplo, en centrales térmicas localizadas próximas a las minas. No obstante, hay que tener en cuenta que esta tendencia se está viendo modificada en casos como el de China. En España, sin embargo, no es posible producir carbón a costes competitivos con el mercado mundial, y se importa alrededor de un 60% de las necesidades nacionales de carbón. La tabla 11 presenta el balance del carbón en los últimos años, y deja patente la importancia del carbón importado, principalmente de la hulla energética.

El carbón importado se utiliza principalmente en centrales térmicas, en la industria siderúrgica, en la del cemento y en otras industrias que utilizan vapor de agua en la fabricación de sus productos.

En cuanto a la procedencia del carbón importado, los principales países exportadores, por volumen, son Sudáfrica, Indonesia, Rusia y Australia. Los tres primeros exportan hulla energética y el último, hulla coquizable. En las figuras 21 y 22 se muestra la distribución de las importaciones españolas de hulla energética y hulla coquizable por países.

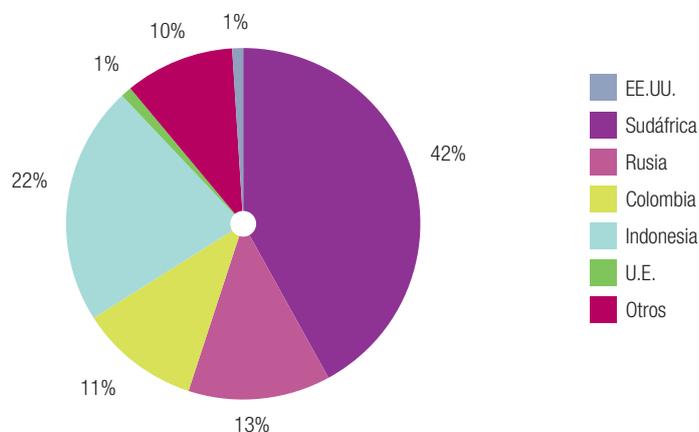
El carbón importado presenta una mayor calidad que el carbón nacional, en cuanto a su poder calorífico superior (PCS) y su contenido en agua y cenizas. Los datos específicos aparecen en la tabla 12.

Tabla 11 – Balance de carbón en España (kt)

kt	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007 (%)
Producción	23.486	22.684	22.035	20.548	20.496	19.354	18.399	17.180	39,22
Hulla y antracita	11.334	10.491	9.752	9.386	8.923	8.553	8.354	7.869	17,97
Lignito negro	3.628	3.475	3.557	3.181	3.426	3.214	3.223	3.131	7,15
Lignito pardo	8.524	8.718	8.726	7.981	8.147	7.587	6.822	6.180	14,11
Variación de stocks	633	779	89	1567	952	856	1.034	3.234	7,38
Hulla y antracita	-9	899	-405	900	679	351	1.051	3.084	7,04
Lignito negro	764	-173	483	657	243	412	-9	138	0,32
Lignito pardo	-122	53	12	10	30	93	-8	13	0,03
Importación	21.786	19.060	24.635	21.772	24.646	24.892	23.725	25.414	58,02
Hulla coquizable	3.755	3.365	3.775	3.321	3.900	3.599	3.623	3.659	8,35
Hulla energética	17.894	15.551	20.735	18.232	20.575	21.157	19.947	20.781	47,44
Coque	137	144	125	219	171	136	155	974	2,22
Exportación	-119	-601	-684	-942	-984	-621	-850	-2.027	-4,63
Hulla y antracita	0	0	0	0	0	0	-210	-974	-2,22
Coque	-119	-601	-684	-942	-984	-621	-850	-1053	-2,40
Consumo interior bruto	45.786	41.922	46.075	42.944	45.109	44.481	42.097	43.801	100,00

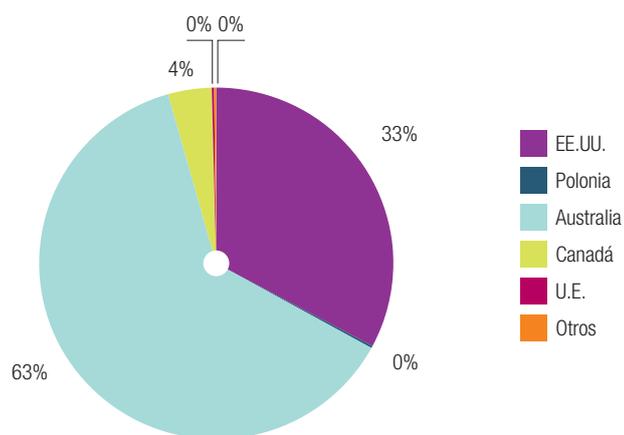
Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Informe La Energía en España 2007.

Figura 21 – Principales importaciones de hulla energética en 2007 (%)



Fuente: Carbuni3n, 2007.

Figura 22 – Principales importaciones de hulla coquizable en 2007 (%)



Fuente: Carbuni3n, 2007.

Tabla 12 – Características de los carbones de diversos países

	Agua (%)	Cenizas (%)	Volátiles (%)	PCS (MJ/kg)
Importación				
Polonia	5,3	4,2	35,6	30,54
Australia (hulla)	4,5	9,5	41,4	29,03
China	0,5	9,6	25,1	29,24
Canadá	2	10,4	43	28,75
Sudáfrica	2,2	13,8	32,7	28,2
Rusia	5	17,1	32	27,56
EEUU				
Costa del Atlántico	13,7	9,5	46,5	25,86
Costa del Pacífico	5,8	13,1	41,5	27,8
España				
Hulla Asturias	12,4	35,9	24,7	17,9
Hulla Puertollano	9,3	35,7	25,7	19,9
Antracita León	10,2	28,2	6,7	21,1
Lignito Negro Teruel	20,9	27,7	25,6	14,7
Lignito Pardo Galicia	46,3	30,1	41,5	9,6

Fuente: Inventario de Recursos de Carb3n en Espa3a. Centro de estudios de la Energía y Siemens AG-Kwu.



imagen En el segundo aniversario del Protocolo de Kioto, treinta activistas de Greenpeace procedentes de cinco países diferentes se unieron para formar el mensaje "el cambio climático comienza aquí". La actividad tuvo lugar al borde de una gran mina de lignito a cielo abierto en la República Checa.

Los principales puertos receptores del carbón importado en España son Gijón (Asturias), Ferrol (A Coruña), Tarragona y Carboneras (Almería).

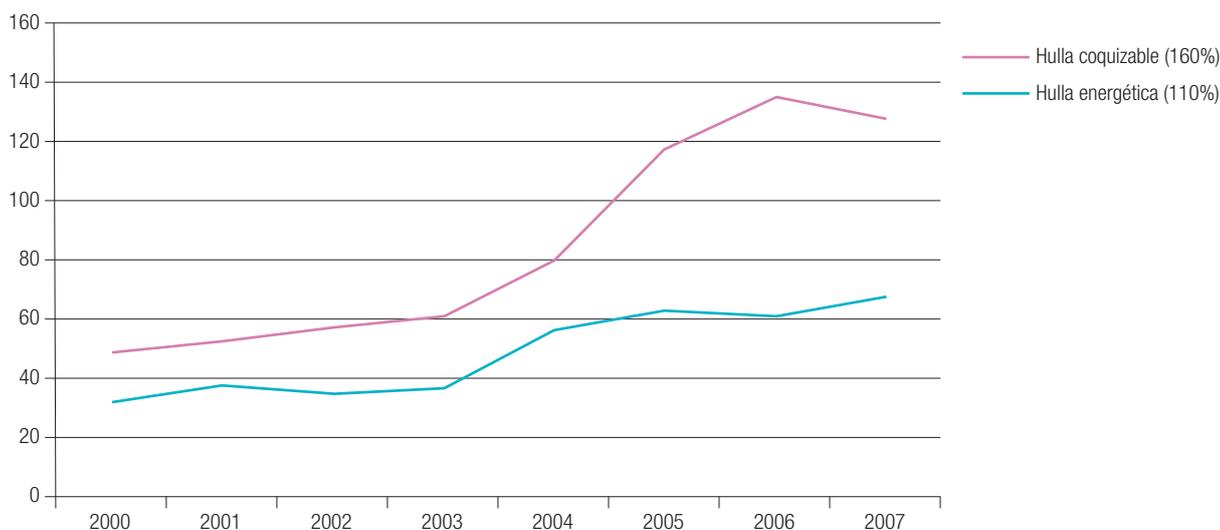
Los precios del carbón importado han experimentado un aumento muy significativo en los últimos años, especialmente el de la de hulla coquizable. La figura 23 señala la evolución de los precios entre 2000 y el tercer trimestre de 2007. Dichos precios se han estimado como media ponderada del coste de las importaciones procedentes de distintos países.

La escalada de los precios del carbón en el ámbito mundial es considerable, y a ello ha contribuido la gran demanda de las economías asiáticas y los problemas de logística debidos al mal tiempo en países exportadores como Australia. El consumo de carbón ha crecido un 30% en los últimos seis años. Incluso China, por primera vez en enero de 2007, importó más carbón del que exportó, debido a la incapacidad de satisfacer su demanda interna⁹.

Las reservas mundiales de carbón se encuentran ampliamente distribuidas por todo el mundo. Las reservas demostradas (extraíbles de modo rentable) en el mundo ascienden a 850.000 millones de toneladas y se encuentran en 70 países. Se estima una duración de alrededor de 150 años para las mismas¹⁰. No obstante, el tamaño de las reservas demostradas depende en gran medida de los avances tecnológicos y del precio internacional del carbón, que determina la rentabilidad de su extracción.

La figura 24 presenta los países que disponen de la mayor cantidad de reservas demostradas en el mundo. Estos son EEUU, Rusia, China, Australia, India y Sudáfrica.

Figura 23 – Precios del carbón importado 2000-2007 (USD/t-CIF)

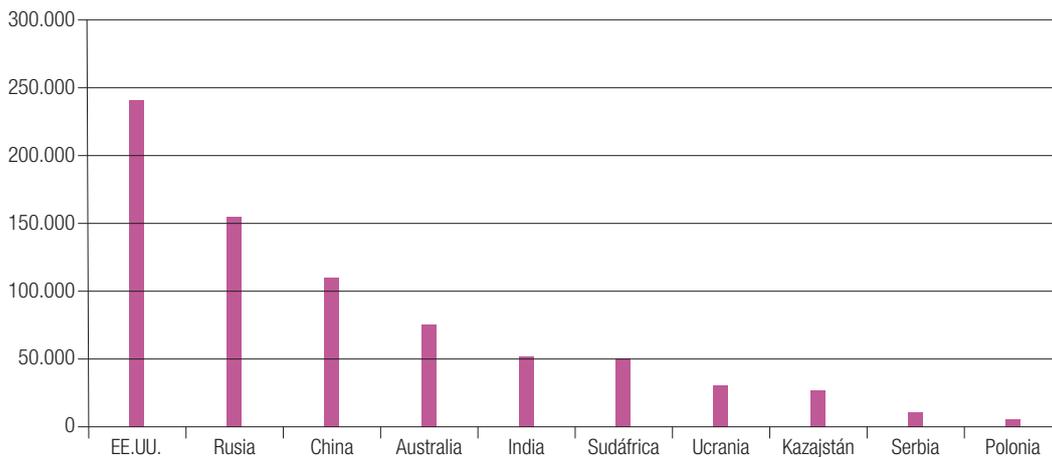


Fuente: IEA, Energy Prices & Taxes-Fourth Quarter, 2007 y elaboración propia.

Nota: CIF = cost + insurance + freight (average prices); coste + seguros + transporte (precios medios).

USD = dólares americanos.

Figura 24 – Principales países con reservas probadas de carbón (Mt)



Fuente: World Energy Council, 2007. Survey of Energy Resources.

Australia es el principal exportador mundial de carbón, pues vende fuera de sus fronteras la mayor parte de su producción. Es también el mayor proveedor de carbón de coque, el de mayor precio, exportando el 51% de todo el que se extrae el mundo. El mayor precio del carbón de coque permite a Australia soportar los altos costes del transporte de este combustible a todo el mundo. EEUU y Canadá también son importantes proveedores al resto del planeta.

Son también estos mismos países, encabezados por EEUU, los que mayores dificultades encuentran a la hora de asumir acuerdos en materia de política climática y de reducción de emisiones.

2.5. Generación de electricidad con carbón en España

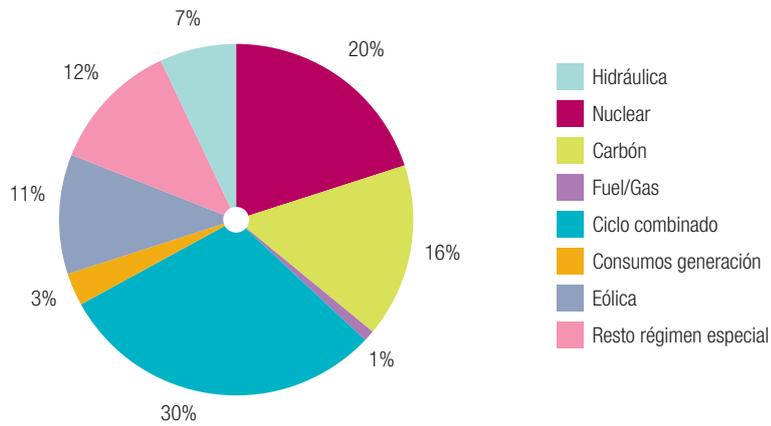
2.5.1. Las centrales de carbón en el parque generador español

España generó en 2007 un 24,3% de la electricidad a partir de centrales térmicas de carbón¹¹. Sin embargo, en 2008, el carbón sólo supuso un 16% de la generación eléctrica, frente a otras energías en crecimiento, como la eólica, que alcanzaron el 11%, o el 13% logrado por el resto de fuentes de energía incluidas en el régimen especial¹² (ver Glosario).

La participación del carbón en la producción de electricidad depende especialmente de los recursos hidrológicos del año y del coste marginal de la producción con gas natural. El coste marginal es el incremento en el coste total que supone la producción adicional de una unidad, de manera que, a mayores costes marginales, mayor es la participación del carbón.

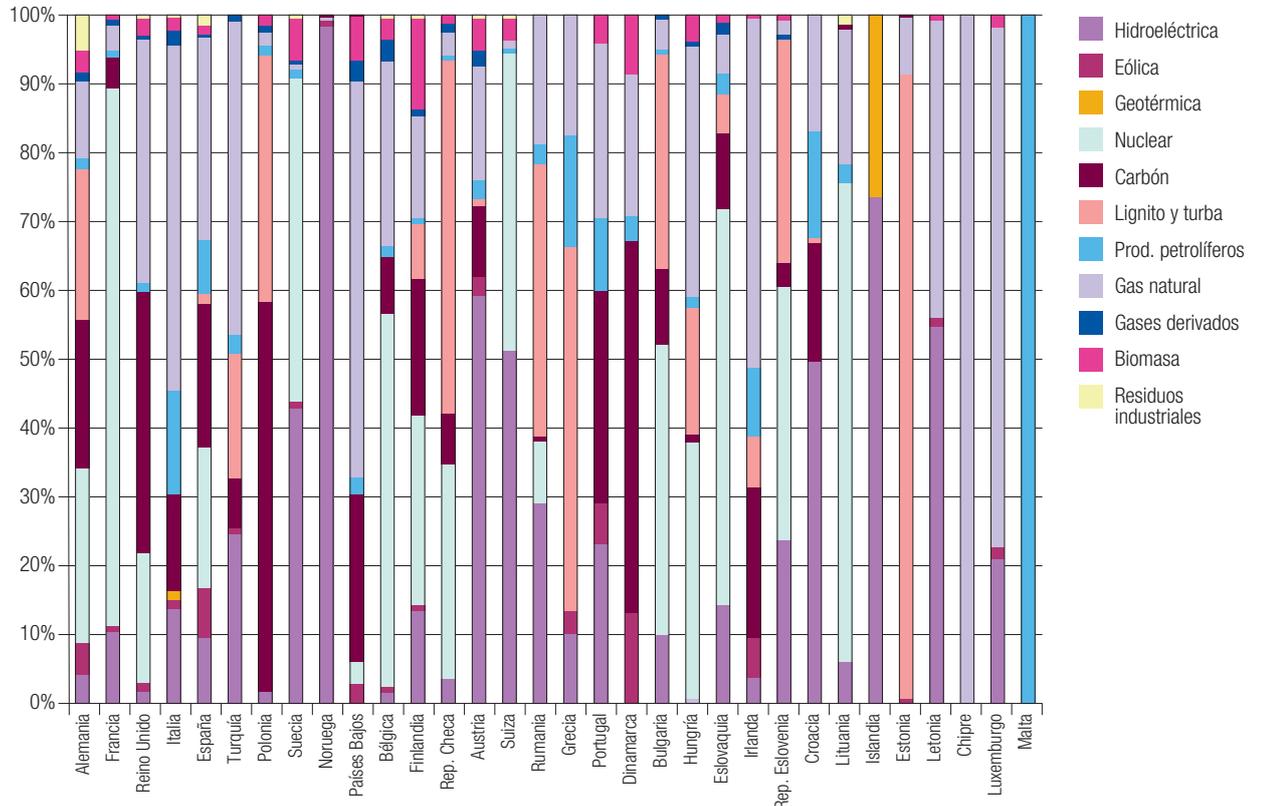
La participación del carbón en la generación eléctrica española es ligeramente inferior a la de la UE-27, que incluye a grandes consumidores de carbón, como la mayor parte de economías de Europa del Este y Alemania.

Figura 25 – Estructura de producción eléctrica en España en 2008 (%)



Fuente: Avance del Informe El Sistema Eléctrico Español, Red Eléctrica de España, 2008.

Figura 26 – Participación del carbón en el mix de generación de la UE-27, 2006 (%)



Fuente: Eurostat, datos disponibles en 2009.

En la figura 27 se observa la variabilidad de la producción de electricidad con carbón nacional e importado en el periodo 1997-2006.

Las centrales térmicas de carbón, con 11.359 megavatios (MW) instalados, suponían un 18,37% de la potencia instalada del Régimen Ordinario en 2008, y un 12,6% de la total. Dicha potencia instalada pertenece, en su mayor parte, a centrales inicialmente construidas para consumir hulla y antracita nacional, pero que en la actualidad se abastecen de carbón importado.

De acuerdo con el Plan Nacional de la Reserva Estratégica de Carbón 2006-2012, y en aplicación de la Directiva 2003/54/CE, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC) debe garantizar la compra de la producción nacional de carbón por las empresas eléctricas en las cuantías establecidas en el mismo Plan.

2.5.2. Evolución esperada de la generación de electricidad con carbón

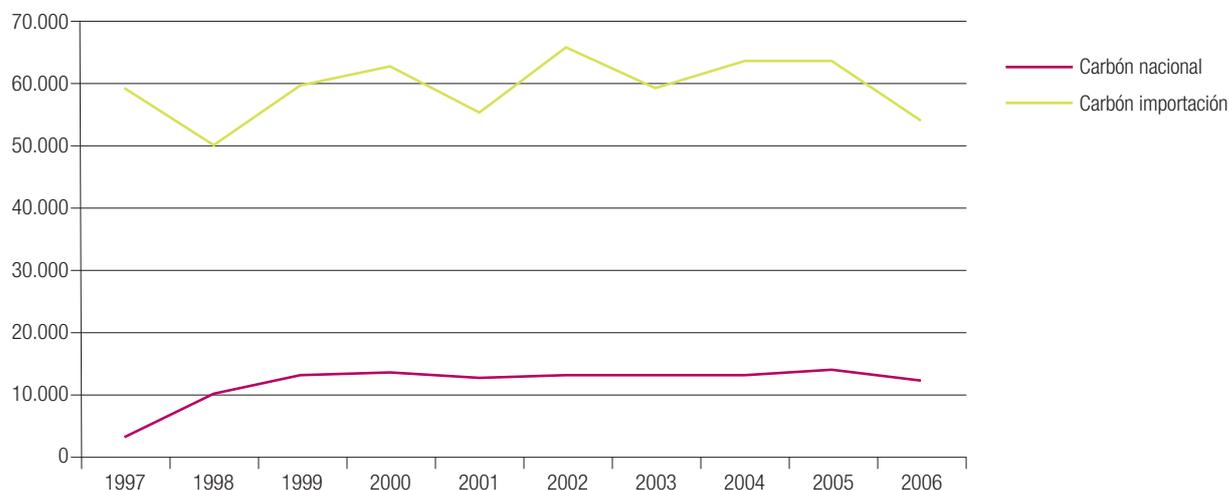
Según la revisión de la Planificación Energética de los sectores de electricidad y gas 2008-2016, se espera que el peso del carbón en la generación eléctrica continúe descendiendo hasta el año 2016, para dar predominio al

gas natural y a las energías renovables. Se espera que la tecnología dominante en 2016 sea el ciclo combinado de gas natural.

Estas previsiones deben ser coherentes (actualmente no lo son) con los compromisos adoptados tanto en materia de reducción de emisiones a nivel internacional y europeo, como con los compromisos relativos al desarrollo de las energías renovables. En dichas previsiones, el MITYC ha tenido en cuenta la baja de las centrales térmicas de carbón que prevén su cierre de acuerdo con la normativa de Grandes Instalaciones de Combustión (GIC), y de aquellas que llegan al final de su vida útil en el periodo 2007-2016, estimada normalmente en 35 a 40 años. Esta perspectiva supondría dejar de producir cerca de 3.000 MW con el contaminante carbón.

A pesar de que prácticamente todas las nuevas incorporaciones de generación térmica corresponderán a centrales de ciclo combinado, se admite la posibilidad de incorporación de nuevas centrales de carbón supercríticas (con mayor eficiencia energética) en sustitución de los grupos de carbón tradicionales o de los ciclos combinados previstos. De hecho, la Planificación señala la existencia de peticiones de acceso a la red de nuevos grupos de carbón para generar un total de 2.400 MW.

Figura 27 – Evolución de la producción de electricidad con carbón en España (GWh)



Fuente: CNE, 2006 y elaboración propia.



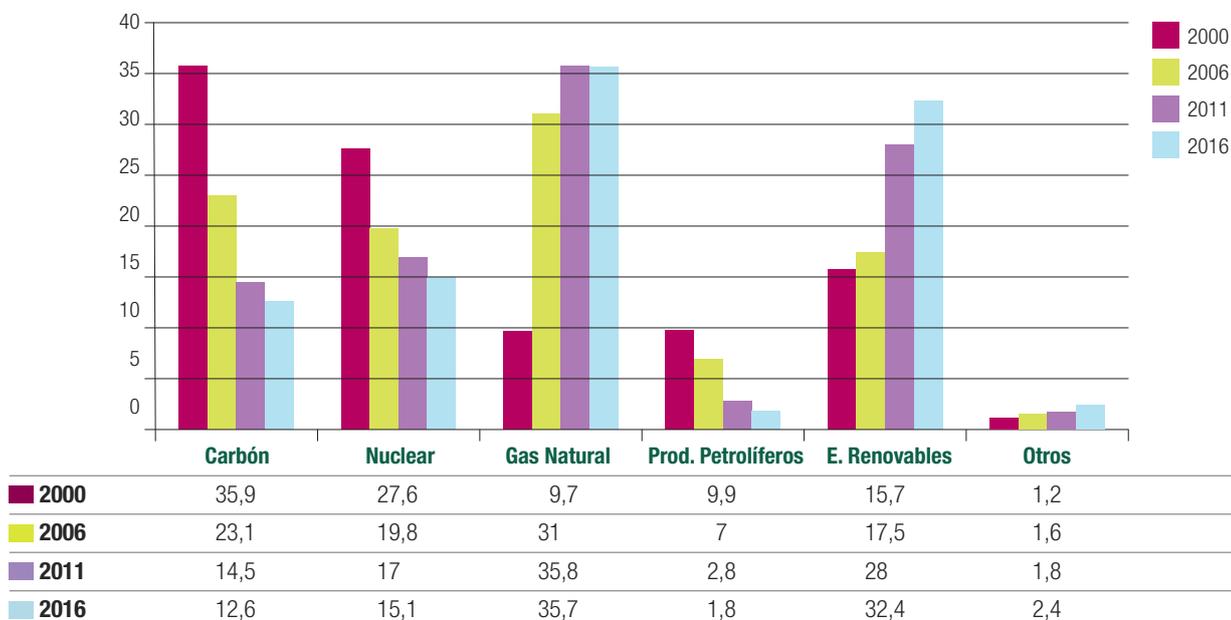
imagen En noviembre de 2007, al mismo tiempo que se celebraba la reunión de expertos en cambio climático de Naciones Unidas, el IPCC, activistas de Greenpeace impedían la descarga de carbón desde el barco C. Summit en el puerto de Tarragona.

Tabla 13 – Generación eléctrica total nacional (GWh)

	2006	2011	2016
Carbón	69.850	50.158	48.952
Productos petrolíferos	21.075	9.850	6.860
Gas Natural	93.985	124.518	139.386
Nuclear	60.126	59.000	59.000
Renovables	52.989	97.137	126.472
Otros	4.956	6.403	9.296
Producción Bruta	302.981	347.066	389.966
Consumos propios y bombeo	-17.670	-17.072	-21.882
Saldo neto importación-exportación	-3.279	-8.371	-9.489
Demanda (bc)	282.032	321.624	358.596

Fuente: Planificación Energética de los sectores de electricidad y gas 2008-2016.

Figura 28 – Evolución de la participación en el mix de generación (%)



Fuente: Planificación Energética de los sectores de electricidad y gas 2008-2016.

Tabla 14 – Evolución de la potencia instalada 2006-2016 (MW)

Potencia instalada a final de año (MW)	2006	2008	2011	2016
Hidráulica convencional + bombeo mixto	13.930	13.930	13.930	13.930
Bombeo puro	2.727	2.727	3.700	5.700
Nuclear (1)	7.716	7.726	7.783	7.783
Carbón	11.424	10.728	9.299	8.240
Fuel / Gas	6.647	1.831	670	320
Ciclos combinados	15.500	20.624	25.024	30.000
Equipo de punta (Turbinas de gas, etc.)	0	300	600	3.000
Eólica	11.233	14.980	22.000	29.000
Solar	106	530	1.700	4.500
Minihidráulica	1.811	2.000	2.240	2.450
Biomasa	554	1.560	2.360	2.770
Residuos	444	560	710	960
Cogeneración (2)	6.785	7.000	7.370	7.990
Total Potencia instalada	78.877	84.496	97.386	116.643
Total Potencia disponible (3)	48.430	51.570	56.039	64.729
Punta de invierno	41.890 (4)	46.200	50.800	58.700
Margen	6.540(4)	5.370	5.239	6.029
Índice de cobertura	1,16(4)	1,12	1,10	1,10

(1) Se ha supuesto el mantenimiento del número de grupos nucleares. En caso de que se produjera el cierre de algún grupo, el sistema sería capaz de asumirlo, bien a costa de disminuir ligeramente el índice de cobertura, bien con generación de otro tipo de tecnología.

(2) El Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética (E4) propone un objetivo de 8.400 MW en 2012.

(3) Potencia disponible determinada ex ante a partir de cálculos probabilísticos.

(4) Las cifras de 2006 corresponden al valor real de la punta de demanda de diciembre de 2006. La punta máxima anual del año 2006 tuvo lugar en enero de 2006 y ascendió a 42.153 MW, con un valor real de potencia disponible de 46.172 MW, que representa un índice de cobertura real de 1,09.

Fuente: Planificación Energética de los sectores de electricidad y gas 2008-2016.

2.6. Rendimiento ambiental de las centrales térmicas de carbón

2.6.1. Emisiones de las centrales térmicas de carbón

El sector energético es el mayor responsable del conjunto de las emisiones de CO₂ a nivel mundial. En España, en 2007, este sector representó el 78,7% del total de emisiones, lo que supuso un aumento del 63,4% respecto a 1990.

Las emisiones de CO₂ en España en 2007 supusieron 441,4 millones de toneladas de CO₂, de las cuales, las

derivadas de la generación de electricidad representaron el 24,3% del total, unos 107,3 millones. Pese a que el sector eléctrico es el que tiene más posibilidades de reducir las emisiones y a un menor coste, éstas siguen aumentando, con un crecimiento del 66% entre 1990 y 2007.

A pesar de suponer sólo el 16% de la generación de electricidad, en 2007, las emisiones derivadas de las centrales térmicas de carbón representan el 64,43% del total de CO₂ emitido ese año, 69.135.975 toneladas (un 15,7% de las emisiones totales de 2007³), sin duda, un porcentaje alarmante si se compara con el peso que el carbón tiene en la generación eléctrica en España y con el peligro que dichas emisiones suponen para el clima.

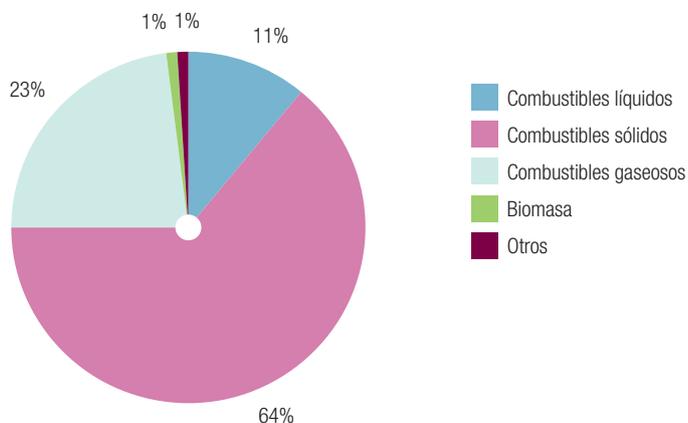
Los procesos industriales distintos a la combustión, como la producción de cemento, o la industria química y metalúrgica, representaron en 2007 el 8% de las emisiones de CO₂, con un aumento del 33% respecto a 1990, año de referencia, un porcentaje de aumento inferior a la media global.

En España, las emisiones de GEI de 2007 habrían sido mucho mayores, de no haber sido por el desarrollo de otras fuentes de energía, como la eólica, que representó el 8,7% de la generación eléctrica, con un aumento del 16,3% respecto a 2006, y evitó la emisión de 26 millones

de toneladas de CO₂ (que se habrían producido si esa electricidad se hubiera generado en centrales de carbón).

De acuerdo con el Inventario de GEI de España 2006, se integran en la actividad de generación de electricidad y calor de servicio público las centrales térmicas convencionales, las plantas de incineración y los vertederos de residuos sólidos urbanos en los que se realiza valorización energética (producción de electricidad). En las centrales térmicas dominan mayoritariamente las instalaciones de calderas, y, entre éstas, aquellas con potencia superior a los 300 megavatios térmicos (MWt).

Figura 29 – Emisiones de CO₂ en la producción de electricidad y calor (%)



Fuente: Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de España, 1990-2006. Comunicación de la Secretaría del Convenio Marco sobre Cambio Climático.

Se observa que, exceptuando 2003, el carbón importado tiene un factor de emisión significativamente menor al carbón nacional. El lignito pardo nacional es el carbón con un mayor factor de emisión en la generación de electricidad, mientras que la hulla y antracita nacionales serían los carbones autóctonos de menor emisión.

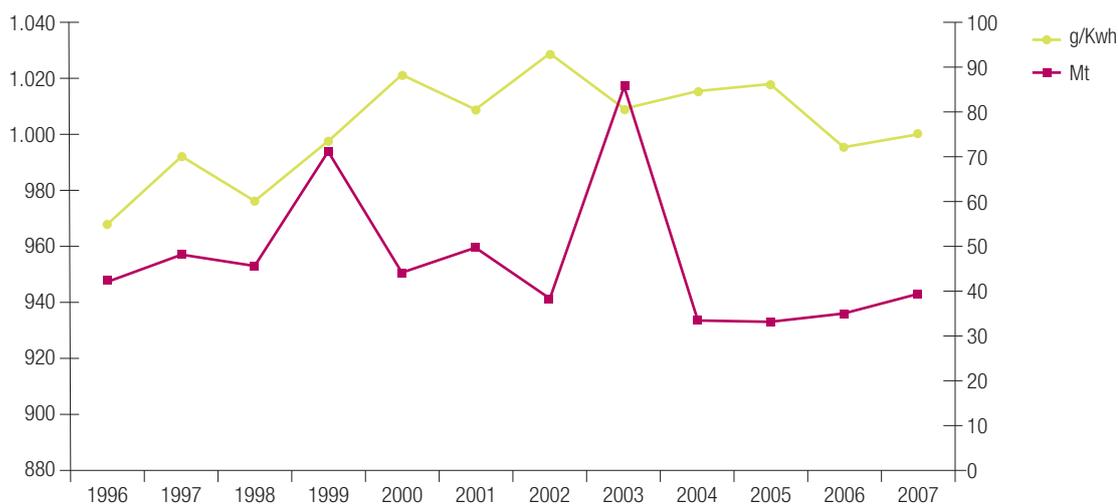
En la tabla 15 se aprecia una cierta tendencia a la baja en el factor de emisión, con un pico en el año 2003 debido a la mayor proporción de carbón importado utilizado en las centrales térmicas. Por su parte, el volumen global de emisiones se mantiene estable, experimentando un descenso en 2006 debido a la mayor generación de energía hidráulica ese año.

Tabla 15 – Factor de emisión de CO₂ de las centrales térmicas de carbón en España (g/kWh)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Hulla y Antracita	938	932	923	786	944	943	924	925	915	921	929	931
Lignito negro	924	926	961	949	951	976	945	944	946	937	949	944
Lignito pardo	1.066	1.045	1.026	1.100	1.028	1.040	1.022	1.020	998	1.022	1.012	1.021
Carbón importado	865	924	900	1.140	880	879	875	1.175	877	851	855	875
Emisión media total	948,25	956,75	952,5	993,8	950,8	959,5	941,5	1.016	934	932,75	936,3	942,8

Fuente: CNE, datos disponibles en 2009.

Figura 30 – Evolución de las emisiones de CO₂ de centrales térmicas de carbón



Fuente: CNE, 2008.



imagen Un trabajador quita la ceniza gastada de carbón que surge de un gran horno, cuya producción eléctrica sirve para calentar a toda la ciudad de Linfen (Shanxi, China), una de las ciudades más contaminadas en el mundo.

En lo que respecta al resto de contaminantes (dióxido de azufre –SO₂–, óxido de nitrógeno –NO_x– y partículas) hay, igualmente, un mejor comportamiento ambiental en las centrales de carbón importado, excepto en el caso de las emisiones de NO_x, donde el lignito pardo presenta una menor intensidad.

Los gráficos de la figura 31 muestran la evolución de las emisiones de SO₂, NO_x y partículas en las centrales térmicas españolas. Se observa estabilidad en las emisiones de NO_x, y una tendencia a la baja en las emisiones de SO₂ y partículas.

Tabla 16 – Factor de emisión de SO₂, NO_x y partículas de las centrales térmicas de carbón en España (g/kWh)

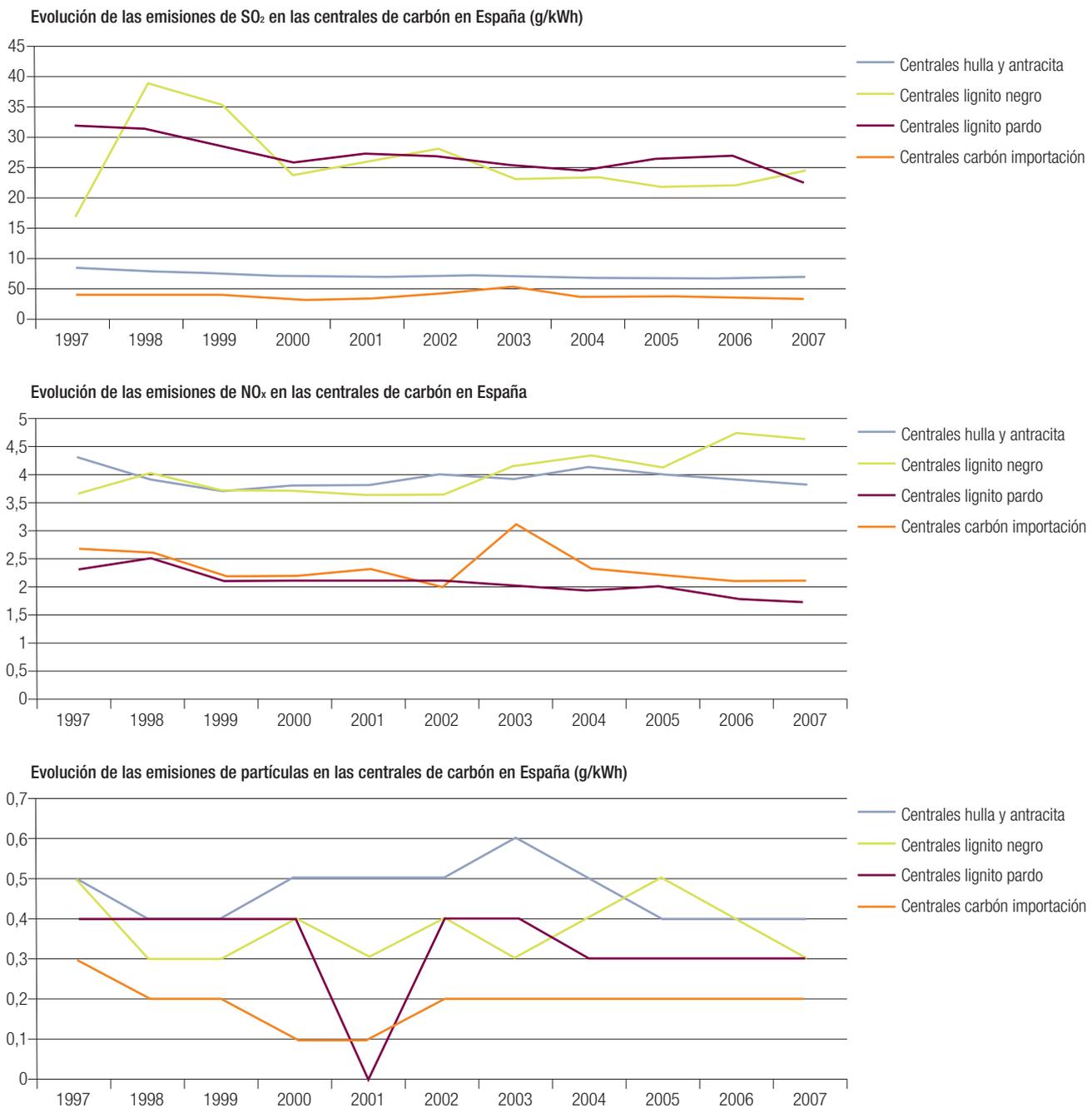
SO ₂ (g/kwh)	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Centrales hulla y antracita	8,3	7,7	7,2	7,1	7,1	7,2	6,8	6,8	6,7	6,8	6,8
Centrales lignito negro	16,6	38,7	35,3	23,3	25,9	27,8	22,9	23,3	21,7	21,8	24,3
Centrales lignito pardo	32	31,2	28,4	25,5	27,1	26,7	25,2	24,4	26,3	26,8	22,2
Centrales carbón importado	3,9	3,8	3,8	3,1	3,4	3,8	5	3,6	3,5	3,3	3,1
Emisión Media, Total centrales carbón	15,2	20,4	18,7	14,8	15,9	16,4	15	14,5	14,6	14,7	14,1

NO _x (g/kwh)	Emisiones NO _x g/kWh										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Centrales hulla y antracita	4,3	3,9	3,7	3,8	3,8	4	3,9	4,1	4	3,9	3,8
Centrales lignito negro	3,6	4	3,7	3,7	3,6	3,6	4,1	4,3	4,1	4,7	4,6
Centrales lignito pardo	2,3	2,5	2,1	2,1	2,1	2,1	2	1,9	2	1,8	1,7
Centrales carbón importado	2,7	2,6	2,2	2,2	2,3	2	3,1	2,3	2,2	2,1	2,1
Emisión media, Total centrales carbón	3,2	3,3	2,9	3	3	2,9	3,3	3,2	3,1	3,1	3,0

Partículas (g/kwh)	Emisiones partículas g/kWh										
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Centrales hulla y antracita	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4
Centrales lignito negro	0,5	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,4	0,3
Centrales lignito pardo	0,4	0,4	0,4	0,4	0	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Centrales carbón importado	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Emisión Media, Total centrales carbón	0,4	0,3	0,3	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3

Fuente: CNE 2008.

Figura 31 – Evolución de las emisiones de SO₂ en las centrales de carbón en España (g/kWh)



Fuente: CNE, 2008.

2.7. Centrales térmicas de carbón en España

2.7.1. Descripción de las centrales térmicas de carbón en España

El 31 de diciembre de 2006 se encontraban operativas en España un total de 22 centrales térmicas de carbón, algunas de ellas con más de un grupo de generación.

Dichas centrales, junto con su potencia y generación, figuran en la tabla 17.

Tabla 17 – Centrales térmicas de carbón españolas

	Centrales	Pot. 31/12/2007(MW)	Producción (GWh)			
			2004	2005	2006	2007
Hulla y antracita nacional	Compostilla	1.171	8.089	8.428	6.562	6.387
	Aboño	916	7.011	7.221	6.342	7.086
	Soto de Ribera	604	3.932	4.588	4.109	3.672
	Elcogás Puertollano	ND	ND	ND	ND	ND
	La Robla	655	4.415	4.613	3.896	3.739
	Narcea	595	3.534	3.306	2.809	3.593
	Lada	513	2.636	2.925	1.806	2.761
	Guardo	516	3.550	2.970	2.369	2.883
	Anllares	365	2.706	2.616	2.266	2.353
	La Pereda	ND	ND	ND	ND	ND
	Puente Nuevo	324	1.947	2.424	1.589	2.115
	Puertollano ENECO	221	1.104	1.325	664	1.162
	Total	5.880	38.924	40.416	32.412	35.751
Lignito pardo nacional	Puentes	1.468	11.122	9.627	9.534	9.635
	Meirama	563	4.341	3.651	3.292	4.002
	Total	2.031	15.463	13.278	12.826	13.637
Hulla subbituminosa nacional	Teruel	1.102	7.197	7.688	6.540	7.122
	Escucha	160	671	1.052	994	413
	Cercs	160	896	993	1.103	778
	Escatrón	80	124	47	3	0
	Total	1.502	8.888	9.780	8.640	8.313
Carbón importado	Litoral de Almería	1.159	7.786	8.432	7.180	8.485
	Los Barrios	568	3.985	3.989	3.691	4.228
	Alcudia II	ND	3.738	3.532	3.334	ND
	Pasajes	217	1.310	1.499	1.256	1.419
	Total	1.944	16.819	17.452	15.461	14.132
Total España	11.357	80.094	80.926	69.339	71.833	

Fuente: Informe REE, 2007.

Figura 32 – Parque generador español por tecnologías



Nota: Los sistemas de generación insulares no figuran en este mapa.

Fuente: Red Eléctrica de España, 2007.



imagen Una central térmica de carbón en Jépara, ante la que activistas de Greenpeace denunciaron los proyectos de construir nuevas centrales.

La figura 32 presenta la ubicación de las distintas centrales térmicas de generación de electricidad en España, según las diferentes tecnologías que utilizan.

En el año 2007 algunas centrales, o grupos de las centrales existentes, se dieron de baja, y se redujo la potencia total en 1.039.575 kW, como muestra la tabla 18.

Además de dichos grupos de generación ya cerrados, se espera el cierre de centrales adicionales entre 2008 y

2015, como consecuencia de los requisitos que emanan de la Directiva 2001/80/CE de Grandes Instalaciones de Combustión, traspuesta al ordenamiento español mediante el Real Decreto 430/2004, el 12 de marzo de 2004.

De acuerdo con la normativa, las instalaciones que figuran en la tabla 22 se han comprometido a no funcionar más de 20.000 horas operativas a partir del 1 de enero de 2008 y hasta el 31 de diciembre de 2015.

Tabla 18 – Centrales acogidas a las 20.000 horas que deben cerrar antes del 31/12/2015

Centrales	kW
Cercs I	160.000
Escucha I	160.000
Lada III	165.000
Total	485.000

Fuente: Plan Nacional de Reducción de Emisiones de las Grandes Instalaciones de Combustión Existentes, MITYC, 2007

Bibliografía

- Blok, 2006. *Introduction to Energy Analysis*. Techne Press. BP, 2007. *Statistical Review of World Energy 2007*.
- BP, Informe *Statistical Review of World Energy*. Junio 2008.
- Carbunión, 2007. *Memoria de actividades*.
- Comisión Nacional de la Energía-CNE, 2007. *Documentos sectoriales: Electricidad 2006*.
- Comisión Nacional de la Energía-CNE, 2008. Información básica de los sectores de la energía, 2008.
- Craig J.R., Vaughan, D.J. and Skinner, B.J., 2007. *Recursos de la tierra- Origen, uso e impacto ambiental*. Pearson, Prentice Hall.
- Eurelectric, 2007. *The Role of Electricity A New Path to Secure, Competitive Energy in a Carbon Constrained World Full report*, Brussels, Belgium.
- Instituto DLR, Institute of Technical Thermodynamics, Department of Systems Analysis and Technology Assessment, Stuttgart, Alemania, 2007. *Revolución energética. Perspectiva mundial de las energías renovables*. Greenpeace Internacional y Consejo Europeo de Energías Renovables (EREC).
- IIT, Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Octubre 2006. *Renovables 100%. Un sistema eléctrico renovable para la España peninsular y su viabilidad económica*. Greenpeace.
- International Energy Agency, 2008. *Energy Prices & Taxes-Fourth Quarter 2007*.
- International Energy Agency, 2007. *Energy balances of OECD countries 1960-2005*.
- Instituto Geológico y Minero de España, 2007. *Carbón en 2006*.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio -MITYC, 2007. *La energía en España 2006*.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio -MITYC, 2009. *La energía en España 2007*.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio -MITYC, 2009. *Estadística Minera de España*.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio -MITYC, 2009. *Planificación de la infraestructura de electricidad y gas 2008-2016*.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio -MITYC, 2008. *Boletín trimestral de Coyuntura energética*, primer, segundo y tercer trimestres de 2008.
- Ministerio de Medio Ambiente, 2006. *Instalaciones afectadas por la Ley 1/2005*, Informe de cumplimiento del año 2005.
- Ministerio de Medio Ambiente, 2007. *Instalaciones afectadas por la Ley 1/2005*, Informe de cumplimiento del año 2006.
- Ministerio de Medio Ambiente, 2008. *Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de España, 1990-2006*, Comunicación a la Secretaría del Convenio Marco sobre Cambio Climático.
- Ministerio de Medio Ambiente, 2008. Registro EPER España, Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2005. Plan Nacional de Reserva Estratégica de Carbón y Nuevo Modelo de Desarrollo Integral y Sostenible de las Comarcas Mineras 2006-2012.
- Red Eléctrica de España, REE, 2007. *El Sistema Eléctrico Español, 2007*.
- Red Eléctrica de España, REE, 2008. *El Sistema Eléctrico Español*, avance del informe 2008.
- Siemens, 2008. http://w1.siemens.com/innovation/en/publikationen/publications_pof/pof_spring_2007/technology_for_the_environment/energy_efficiency.htm.
- World Coal Institute, 2005. *El carbón como recurso. Una visión general del carbón*.
- World Energy Council, 2007. *2007 Survey of Energy Resources*.

Referencias

¹ Avance del Informe *El Sistema Eléctrico Español*, Red Eléctrica de España, 2008.

² Las emisiones de gases de efecto invernadero por comunidades autónomas en España, CCOO, 2007.

³ Las emisiones de gases de efecto invernadero por comunidades autónomas en España, CCOO, 2007.

⁴ 2005, World Coal Institute.

⁵ World Energy Council, 2007.

⁶ MITYC, 2008. Informe *La Energía en España 2007*.

⁷ MITYC, 2008. Informe *La Energía en España 2007*.

⁸ Blok, 2006.

⁹ Washington Post, 20 de marzo de 2008.

¹⁰ World Energy Council, 2007.

¹¹ MITYC, 2008. Informe *La Energía en España 2007*.

¹² Avance del Informe *El Sistema Eléctrico Español*, Red Eléctrica de España, 2008.

Lista de tablas

Tabla 1 Consumos de carbón nacional por tipos de carbón 2007.	16	Tabla 10 Previsiones de reducción de la plantilla.	28
Tabla 2 Evolución de los precios del carbón nacional.	17	Tabla 11 Balance de carbón en España.	29
Tabla 3 Evolución de los ingresos de las empresas mineras.	18	Tabla 12 Características de los carbones de diversos países.	30
Tabla 4 Comparativa del precio medio real de la tonelada de carbón con el precio medio de la tonelada con ayudas públicas.	18	Tabla 13 Generación eléctrica total nacional.	35
Tabla 5 Ayudas máximas a solicitar para el transporte de carbón autóctono entre cuencas.		Tabla 14 18 Evolución de la potencia instalada 2006-2016.	36
Tabla 6 Prima al consumo de carbón autóctono para los años 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006.		Tabla 15 19 Factor de emisión de CO ₂ de las centrales térmicas de carbón.	38
Tabla 7 Listado de explotaciones en 2008.		Tabla 16 23 Factor de emisión de SO ₂ , NO _x y partículas de las centrales térmicas de carbón en España.	39
Tabla 8 Reservas demostradas y recursos de las cuencas carboníferas españolas.		Tabla 17 26 Centrales térmicas de carbón españolas.	41
Tabla 9 Previsiones de reducción de la producción.		Tabla 18 28 Centrales acogidas a las 20.000 horas que deben cerrar antes del 31/12/2015.	43

Lista de figuras

Figura 1	Estructura de generación eléctrica en España.	Figura 18	Producción de hulla subbituminosa por explotaciones.	25
Figura 2	Consumo de energía primaria en 2016.	Figura 19	Producción de lignito pardo por explotaciones.	26
Figura 3	Consumo de carbón por tipos en 2007 en la industria eléctrica.	Figura 20	Reservas demostradas de carbón en España en 2005.	27
Figura 4	Consumo de carbón en la UE-25 en 2007.	Figura 21	Principales importaciones de hulla energética en 2007	29
Figura 5	Sectorización del consumo de carbón en 2007.	Figura 22	Principales importaciones de hulla coquizable en 2007.	30
Figura 6	Grado de autoabastecimiento energético de carbón en España 1981-2007.	Figura 23	Precios del carbón importado 2000-2007.	31
Figura 7	Evolución de la producción interior de carbón.	Figura 24	Principales países con reservas probadas de carbón.	32
Figura 8	Histórico de producción nacional de carbón 1990-2007.	Figura 25	Estructura de producción eléctrica en España en 2008.	33
Figura 9	Producción de carbón por provincias en España 2007.	Figura 26	Participación del carbón en el Mix de generación de la UE-27, 2006.	33
Figura 10	Histórico del precio del carbón nacional 1998-2008.	Figura 27	Evolución de la producción de electricidad con carbón en España.	34
Figura 11	Comparativa del precio medio de la tonelada de carbón autóctono subvencionado y el precio real.	Figura 28	Evolución de la participación en el mix de generación.	35
Figura 12	Evolución del porcentaje subvencionado del precio medio de la tonelada de carbón nacional.	Figura 29	Emisiones de CO ₂ en la producción de electricidad y calor.	37
Figura 13	Evolución del número de trabajadores en el sector de la minería del carbón en España.	Figura 30	Evolución de las emisiones de CO ₂ de centrales térmicas de carbón en España.	38
Figura 14	Número de trabajadores por tipo de explotación de carbón en España (2004-2007).	Figura 31	Evolución de las emisiones de SO ₂ , NO _x y partículas en las centrales de carbón en España.	40
Figura 15	Evolución del número de explotaciones de carbón en España.	Figura 32	Parque generador español por tecnologías.	42
Figura 16	Distribución de la producción de antracita por explotaciones.			
Figura 17	Producción de hulla por explotaciones.			

Glosario

Demanda de energía eléctrica o demanda de electricidad.

Es la cantidad de electricidad que la población consume en un intervalo de tiempo, ya sea para consumo en el sector doméstico, industrial o servicios.

Demanda energética total o final. Es la cantidad de energía (en forma de calor, electricidad, movimiento...) que consume la población en un tiempo dado en todos los sectores: transporte, doméstico, industrial y servicios.

Energía y potencia. El brillo de una bombilla depende de su potencia (vatios) pero la energía que utiliza depende del tiempo que está encendida (vatios-hora). De forma similar, una central que genera energía tendrá una potencia o capacidad (kW) y la energía que produce será el producto de la potencia instantánea por el tiempo que la central está funcionando (kWh).

Energía primaria. Es la energía contenida en los combustibles y otras formas de energía recibidas por el sistema energético. La energía primaria se transforma mediante procesos de conversión energética en otras formas de energía, como la eléctrica.

Gases de Efecto Invernadero (GEI). Según el Protocolo de Kioto se consideran Gases de Efecto Invernadero los siguientes: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

Régimen ordinario y régimen especial. La actividad de producción de energía eléctrica puede acogerse a dos tipos diferentes de régimen de producción, el especial o el ordinario

Según la Ley 54/1997, del día 27 de noviembre, del sector eléctrico, al régimen especial pueden acogerse:

- las instalaciones cuya potencia instalada no supere los 50 MW.
- los autoprotectores que utilicen la cogeneración u otras formas de producción de electricidad asociadas a actividades no eléctricas, siempre que no supongan un alto rendimiento energético.
- cuando se utilice como energía primaria alguna de las energías renovables no consumibles, biomasa o cualquier tipo de biocarburante, excepto cuando su titular realice actividades de producción en el régimen ordinario.
- cuando se utilicen residuos no renovables como energía primaria.
- las instalaciones de tratamiento y reducción de los residuos de los sectores agrícola, ganadero y de servicios, con una potencia instalada igual o inferior a 25 MW, cuando supongan un alto rendimiento energético.

Tep, tonelada equivalente de petróleo. La Agencia Internacional de la Energía (AIE) expresa sus balances de energía en una unidad común que es la tonelada equivalente de petróleo (tep). Una tep se define como 107 kcal.

La conversión de unidades habituales a tep se hace basándose en los poderes caloríficos inferiores de cada uno de los combustibles considerados.

Coefficientes de paso a toneladas equivalentes de petróleo (tep)

Valores estimados	(Tep/Tm)	Coefficientes recomendados por la AIE	(Tep/Tm)
Carbón		Productos petrolíferos:	
Generación Eléctrica:		· Petróleo crudo	1,019
· Hulla + antracita	0,4970	· Condensados de Gas natural	1,080
· Lignito negro	0,3188	· Gas de refinería	1,150
· Lignito pardo	0,1762	· Fuel de refinería	0,960
· Hulla importada	0,5810	· G.L.P.	1,130
Coquerías: hulla	0,6915	· Gasolinas	1,070
Resto usos:	0,6975	· Keroseno aviación	1,065
· Hulla	0,6095	· Keroseno agrícola y corriente	1,045
· Coque metalúrgico	0,7050	· Gasóleos	1,035
		Gas natural (Tep/GCal P.C.S.)	0,090
		Electricidad (Tep/Mwh)	0,086
		Hidráulica (Tep/Mwh)	0,086
		Nuclear (Tep/Mwh)	0,2606

Unidades

W = vatio, es la unidad internacional estándar de potencia.

kWh = kilovatio-hora, unidad de energía. Un dispositivo que tiene un kW de potencia, al cabo de una hora habrá consumido un kilovatio-hora de energía.

tec = tonelada equivalente de carbón, correspondiente a una tonelada de carbón con poder calorífico de 7.000 kcal por kg o 20 GJ/ton.

tep = toneladas equivalentes de petróleo (ktep).

Equivalencia

1 kW (kilovatio) = 1.000 vatios.

1MW (megavatio) = 1.000 kW.

1GW (gigavatio) = 1.000 MW o mil millones de vatios.

1TW (teravatio) = 1.000 GW o mil millones de kilovatios.



imagen Reservas de carbón
descargado de buques graneleros
en el puerto de Gijón, España.

©GREENPEACE / JIRI REZAC

Bloque II

El verdadero coste del carbón

Secciones

1. Introducción	53
2. El carbón – un combustible sucio que está destruyendo el clima	59
Los impactos en el clima	62
3. El carbón de cerca	67
Minería	
Colombia	68
India	72
Rusia	78
Combustión	
Indonesia	82
China	86
Tailandia	92
El legado del carbón	
Sudáfrica	96
Polonia	102
EEUU: Este de Kentucky	106
Alemania	110
Perspectivas	
Australia	114
Filipinas	118
4. El abandono del carbón	125
5. Apéndice 1 – El carbón, datos básicos	126
6. Apéndice 2 – Cálculo del verdadero coste del carbón	128
7. Referencias	132

imagen Reservas de carbón
descargado de buques graneleros
en el puerto de Gijón, España.

©GREENPEACE / JIRI REZAC



Introducción

El proceso de combustión del carbón se realiza desde hace siglos y su uso como combustible se remonta a miles de años atrás. Fue el elemento que impulsó la Revolución Industrial, y cambió el curso de Gran Bretaña y, posteriormente, del resto del mundo. En EEUU, la primera central de carbón, Pearl Street Station, abrió en los márgenes del Lower East River de Nueva York en Septiembre de 1882¹, y en poco tiempo el carbón se convirtió en la dieta básica de las centrales eléctricas de todo el mundo.

Hoy en día el carbón se utiliza para producir casi el 40% de la electricidad mundial². Pero la combustión de carbón es una de las prácticas más peligrosas para el planeta, ya que provoca daños irreparables para el medio ambiente, la salud de los ciudadanos y las comunidades de todo el mundo, daños que no están siendo costeados por la industria del carbón sino por el conjunto de la sociedad mundial. Y es esta cifra, la que engloba el coste real del carbón, la que se revela en este informe, mostrando y cuantificando los efectos de este combustible en la población y en el medio ambiente de todo el planeta.

El creciente aumento de la demanda de energía lleva aparejado un aumento del uso del carbón que asciende a una velocidad alarmante. Entre 1999 y 2006, el uso del carbón en el mundo experimentó un crecimiento del 30% y no se prevé que se invierta esta tendencia a no ser que reduzcamos nuestra dependencia del carbón, el combustible fósil más sucio.

La amenaza más importante a la que se enfrenta el clima

El carbón es la fuente de energía más contaminante, no en vano es el mayor emisor de dióxido de carbono (CO₂) en los procesos de combustión. En todo el planeta, 11.000 millones de toneladas³ cúbicas de CO₂ proceden cada año de la generación de energía mediante carbón⁴. En 2005, el 41% del total de emisiones de CO₂ provinieron de los combustibles fósiles⁵ y, de continuar con los planes de construcción de nuevas centrales térmicas de carbón, para el año 2030 se prevé un incremento del 60% de las emisiones de CO₂ derivadas del carbón⁶.

El cambio climático es la amenaza medioambiental y el reto humanitario y económico más importante al que se ha enfrentado el ser humano. Millones de personas están sufriendo ya sus impactos y la cifra de muertes humanas anuales derivadas de este fenómeno ronda las 150.000 personas⁷. Para evitar los impactos más negativos del cambio climático, como el aumento de sequías, inundaciones y desplazamientos masivos de población provocados por la subida del nivel del mar, el aumento de las temperaturas debe detenerse tan lejos de los 2° C como sea posible (tomando como base los niveles preindustriales). Para ello, el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) ha indicado en su Cuarto Informe de Evaluación que las emisiones globales de gases de efecto invernadero deben alcanzar su máximo, como muy tarde, en el año 2015.

Las decisiones que se tomen desde la perspectiva de política energética respecto del carbón pueden contribuir a que alcancemos estos objetivos. James Hansen, valioso científico de la NASA, afirma que la "acción específica más importante" para atajar la crisis del cambio climático es reducir las emisiones de CO₂ procedentes del carbón, una opinión apoyada por expertos de todo el mundo⁸.

¿Por qué es importante revelar el verdadero coste del carbón?

Puede que el carbón sea el combustible fósil más barato del mercado, pero es así por la simple razón de que este precio omite la mitad de la historia del carbón. El precio financiero incluye diversos factores, desde la minería y los costes de la venta al por menor, hasta los impuestos estatales y, por supuesto, los beneficios, pero ignora algunos de los costes

más importantes del carbón: los tremendos daños humanos y medioambientales que provoca.

Si se reflejara el coste real que representa el carbón para los gobiernos y ciudadanos del mundo en su precio de mercado, la viabilidad de construir más centrales térmicas de carbón sería muy diferente.

Los daños derivados del carbón no empiezan y terminan con las emisiones de CO₂ provocadas durante su quema. Todo el proceso, o cadena de custodia, tiene un impacto directo sobre el medio ambiente, la salud y la estructura social de comunidades que viven cerca de minas, centrales e instalaciones de residuos. Desde la minería hasta la combustión, pasando por la cuestión de los residuos y, en algunos casos, por la técnica de biorrestauración de suelos, también llamada “recultivación”. Destruye gravemente ecosistemas y contamina abastecimientos de agua, emite otros gases de efecto invernadero –como óxido de nitrógeno y metano–, hollín y sustancias químicas tóxicas –como mercurio y arsénico–.

La fuga de residuos acaba con bancos de pesca y con la agricultura, así como con las comunidades que basaban en ellas su sustento y contribuye directamente a la aparición de problemas de salud como la enfermedad pulmonar del minero. Pese a lo anterior, nada de esto queda reflejado en el precio del carbón, sino que estos efectos son tratados como “externalidades”.

Estos costes externos son pagados inevitablemente por la sociedad, a menudo por sus miembros más pobres. En Jharia, India, miles de personas que viven alrededor de una mina sufren terribles condiciones de vida provocadas por la quema incontrolada de carbón⁹. En Rusia, la inseguridad de las condiciones de la minería ha generado problemas graves de salud y hasta la muerte de un gran número de trabajadores¹⁰. En la región de Kuyavia-Pomerania, Polonia, las actividades mineras han provocado un alarmante descenso del nivel de las aguas del Lago Ostrowskie¹¹. Y esto es sólo una lista de ejemplos, que podría ampliarse hasta el infinito.

En términos puramente económicos, el uso continuado del carbón es también una bomba de relojería. El análisis preliminar de los costes reales del carbón, encargado por Greenpeace al Instituto de Investigación Holandés CE Delft, muestra que los daños atribuibles a la cadena de custodia del carbón ascendieron a unos 360.000 millones de dólares en 2007 (consultar *El verdadero coste del carbón*, página 57). Esta cifra se ha calculado, sin duda, a la baja ya que no incluye la totalidad de daños causados por el carbón, pero nos da una idea de la escala de peligros a la que nos exponemos y exponemos al medio

ambiente al continuar realizando tareas de minería y de combustión de carbón.

Si se construyen más centrales térmicas de carbón, estos costes externos aumentarán considerablemente hasta alcanzar cifras astronómicas, especialmente en términos de inversiones necesarias para luchar contra el cambio climático. En 2006, el Informe Stern sobre la Economía del Cambio Climático afirmaba que anualmente debe invertirse el 1% del Producto Interior Bruto (PIB) global para combatir el cambio climático¹², cifra que fue aumentada por Stern al 2% en Junio de 2008¹³. Pero lo que es más grave es que, según el mismo informe, los costes requeridos para atajar los efectos del cambio climático podrían alcanzar entre el 5% y el 20% del PIB global para 2100¹⁴.

Una necesidad urgente de acción

El coste real del carbón pone de manifiesto la urgente necesidad de actuar para evitar las desastrosas consecuencias de un futuro carbonero. Mientras que la mayoría de los gobiernos han sido hasta ahora lentos en sus reacciones, los movimientos comunitarios en todo el planeta que exigen el fin del uso de carbón van ganando terreno y fuerza.

La buena noticia es que es posible un futuro sin carbón: el mundo cuenta ya con suficiente energía renovable, accesible técnicamente, para alcanzar y superar hasta seis veces las demandas energéticas actuales. Un ejemplo de ello es que sólo con los recursos eólicos mundiales se podría generar suficiente energía para suministrar hasta dos veces el consumo de electricidad proyectado para 2020¹⁵.

La [R]evolución Energética¹⁶ de Greenpeace ofrece una guía práctica que muestra el modo en el que las energías renovables, junto con una mayor eficiencia energética, pueden reducir hasta casi la mitad las emisiones globales de CO₂ procedentes de combustibles fósiles y satisfacer el 50% de las necesidades mundiales de energía en 2050. El cambio a un futuro con renovables puede ahorrar al mundo hasta 180.000 millones de dólares (USD) al año si lo comparamos con los gastos que se derivarían de seguir como hasta ahora¹⁷. Se trata de la cantidad de ayuda adicional exacta que es necesaria para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) en su fecha límite de 2015.

El carbón fue el motor de la Revolución Industrial y ahora las tecnologías de energía limpia deben tomar el relevo y ser el motor de una nueva revolución energética para que el mundo pueda superar los retos derivados del cambio climático.

“Hoy en día hay casi un 40% más de dióxido de carbono en la atmósfera que antes de la Revolución Industrial. Los niveles actuales de CO₂ son más elevados que en cualquier momento durante los últimos 650.000 años.”*

* Consultar National Oceanic Atmospheric Administration
Disponible en: www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends.

imagen Vista de cerca del carbón
importado en el muelle del puerto
de Gijón, España

©GREENPEACE / JIRI REZAC



El verdadero coste del carbón

Considerado tradicionalmente el combustible más barato, el carbón tiene un precio de mercado que ignora sus impactos más graves, los llamados “costes externos”, que se manifiestan en forma de problemas respiratorios, accidentes mineros, lluvia ácida, contaminación, reducción de los terrenos para usos agrícolas y cambio climático.

Los daños provocados por la minería y la combustión del carbón no se reflejan en su precio por tonelada o en su coste por kWh de electricidad, pero el mundo está pagando por ello. En este informe se busca responder una pregunta: ¿cuánto pagamos? Por el momento no es posible calcular la devastación que provoca el carbón a escala mundial, pero sí podemos aproximarnos a los costes derivados de los daños anuales provocados por sus impactos más relevantes.

A petición de Greenpeace, el instituto de investigación holandés CE Delft realizó un análisis preliminar de los costes externos derivados de los impactos que la extracción y la combustión del carbón tienen en la salud y en el medio ambiente. Este estudio se centró en el cálculo de los costes externos, para 2007, derivados de daños atribuibles al cambio climático, de los impactos en la salud de la contaminación y de los resultados de accidentes en la minería, factores para los que se dispone de datos globales fiables.

En función de los factores examinados, el análisis revela que:

- Las centrales termoeléctricas de carbón provocaron unos daños estimados en **356.000 millones de dólares durante 2007**;
- Los accidentes en la cadena energética global del carbón costaron al menos **161 millones de dólares en 2007**; y
- La minería conlleva costes ocultos por daños que, en 2007, alcanzaron un total del orden de **674 millones de dólares**.

Combinando todos los costes enumerados, el CE Delft estimó una cifra global de unos **360.000 millones de dólares**. Atendiendo a estas cifras, durante los próximos diez años los costes externos del carbón ascenderían a unos **3,6 billones** – una suma equivalente a unas seis veces el plan de rescate económico acordado por EEUU en 2008 para las instituciones financieras con problemas (700 mil millones de dólares americanos, octubre de 2008).

La cifra resultante representa una estimación a la baja de los costes anuales sobre la población y el medio

ambiente. El CE Delft utilizó datos de la Agencia Internacional de la Energía para elaborar cifras de emisiones por combustión de carbón para los principales países productores de energía con carbón: EEUU, China, India, Japón, Alemania, Sudáfrica, Australia, Rusia y Polonia – que juntos son responsables del 85% de las emisiones globales por combustión de carbón. En el cálculo final se incluyeron, junto con las emisiones procedentes de otros países de la UE, el 91% de las emisiones globales por combustión de carbón.

Además, se recopiló las emisiones globales procedentes de las operaciones de extracción minera con datos relativos a importantes accidentes en la cadena energética del carbón¹⁸.

Es probable que esta extraordinaria cifra sea una subestimación de los daños anuales provocados por el carbón en todo el mundo por dos razones principales: no se evalúan todos los impactos y, además, se espera un aumento considerable en el futuro de los costes derivados del cambio climático. El coste real del carbón a escala global desafía cualquier cálculo, en gran parte debido a la ausencia de datos que cataloguen de forma fiable cada efecto negativo del carbón y, lo que es más grave, a la imposibilidad de cuantificar, de manera rigurosa, impactos sociales como el desplazamiento de comunidades, la pérdida de la herencia cultural y las violaciones de derechos humanos. Pese a todo lo anterior, si bien la cifra ofrecida no cuantifica de forma exacta cada uno de los costes asociados al carbón, sí ofrece una idea de la escala de daños a los que estamos expuestos nosotros y el medio ambiente si se continúa extrayendo y quemando carbón.

En un momento histórico como el actual en el que el precio de la energía es elevado y la sociedad tiene un insaciable apetito energético, las fuentes de energía más económicas tienden a verse favorecidas. Puede que comparativamente el carbón sea barato en el mercado, pero en la realidad su coste es extremadamente elevado y el mundo no puede permitirse seguir usándolo. Dada la disponibilidad de alternativas tales como las energías renovables y la eficiencia energética, que pueden solucionar nuestras necesidades energéticas de manera segura y sin dañar el clima, el uso del carbón queda obsoleto. Debemos reducir nuestra dependencia de este combustible sucio y abandonar planes de construcción de nuevas centrales térmicas de carbón porque el coste real que supondría no llevarlo a cabo y renunciar al potencial derivado de las energías limpias y sostenibles es algo que no podemos permitirnos.

imagen Minero trabajando en el Proyecto minero de Rajapur en Jharia. Esta es una de las minas de carbón más importantes de la India y una de las más grandes de Asia

©GREENPEACE / PETER CATON



El carbón – un combustible sucio que está destruyendo nuestro clima

La combustión de carbón contribuye más al cambio climático que la de ningún otro combustible fósil. Cada año las centrales térmicas de carbón emiten enormes cantidades de CO₂ a la atmósfera: del orden de 11.000 millones de toneladas¹⁹. Esto supone un 72% de las emisiones de CO₂ procedentes de la generación de energía y alrededor del 41% del total de emisiones globales de CO₂ procedentes de combustibles fósiles²⁰.

El cambio climático es la mayor amenaza medioambiental y humanitaria, así como el mayor reto económico al que se ha enfrentado el mundo. Millones de personas están sufriendo ya los impactos del aumento del nivel del mar, de la erosión costera y de la intensidad creciente de desastres naturales como inundaciones, sequías, fuertes tormentas e incendios forestales, unos efectos que se acentuarán aún más con la subida de las temperaturas. Estos impactos van a traducirse, también, en afecciones a la agricultura que van a repercutir en un descenso de los niveles de la seguridad alimentaria a nivel mundial y, a nivel sanitario, un mayor calentamiento global contribuirá a extender enfermedades como el dengue y la malaria. Si no hacemos nada para reducir las emisiones de dióxido de carbono, el gas que más contribuye al calentamiento global, un cuarto de las especies de nuestra fauna y flora estarán más expuestas al riesgo de su extinción²¹.

Sólo en Bangladesh e India, impactos del cambio climático como el aumento del nivel del mar y las sequías, podrían forzar a 125 millones de personas a abandonar sus hogares. Hasta 1.200 millones de personas en Asia podrían sufrir importantes carestías de agua para 2020, según el panel del clima de Naciones Unidas y la producción de cereal podría desaparecer del continente africano²².

La sociedad, tal y como la conocemos, está en peligro si no se recortan rápidamente las emisiones de CO₂. Y el uso del carbón está en el origen del problema.

Como principal fuente de emisiones de CO₂, la política energética que se adopte respecto al carbón en los próximos años determinará si podemos o no responder

adecuadamente a la crisis del clima. No podemos ignorar la urgencia de tomar medidas al respecto ya que una central de carbón construida hoy emitirá CO₂ durante al menos los próximos 40 años. Como señaló recientemente el antiguo vicepresidente estadounidense Al Gore, "Hemos llegado a una etapa en la que es el momento de la desobediencia civil para impedir la construcción de nuevas centrales de carbón"²³.

Durante las próximas dos décadas, asistiremos al cambio más importante en tecnología de generación de electricidad que ha visto el mundo en el sector energético. Para salvar el clima, las centrales existentes deberán ser desmanteladas y las decisiones tomadas por naciones y compañías de electricidad sobre la gestión de este cambio definirán nuestro suministro energético para la próxima generación. En caso contrario, las previsiones en un escenario sin cambios son de aumentos de las emisiones de CO₂ derivadas del carbón de hasta el 60% para el año 2030.

Tampoco podemos confiar en "apaños tecnológicos" para salir del paso, como la captura y almacenamiento de carbono (consultar la sección *Captura y Almacenamiento de Carbono (CAC) – el caso fallido de un escenario sin cambios*, página 60), que afirman la conversión del carbono en algo limpio y seguro para el clima. Estas falsas soluciones desvían la atención de las auténticas soluciones sostenibles que son capaces de reducir las emisiones y proteger nuestro clima. Sólo abandonando el uso del carbón y aumentando la eficiencia energética y la producción de energía renovable podremos evitar un cambio climático de consecuencias catastróficas.

Captura y Almacenamiento de Carbono (CAC) – la falsa solución que favorece un escenario sin cambios

La tecnología CAC tiene por objeto abordar la principal causa del cambio climático, la quema de combustibles fósiles, mediante la captura de CO₂ procedente de las chimeneas de las centrales térmicas y su posterior almacenamiento en depósitos subterráneos.

El desarrollo de esta tecnología ha sido promovido por el sector carbonero como justificación para la construcción de nuevas centrales térmicas de carbón y la perpetuación de un escenario sin cambios. Pero la tecnología CAC no ofrece una solución que evite a tiempo un cambio climático peligroso: no se prevé que su desarrollo por parte de las compañías eléctricas pueda culminarse, como muy pronto, antes de 2030, mientras que es necesario empezar a reducir las emisiones globales de gases de efecto invernadero en 2015 para evitar los peores impactos del cambio climático.

La viabilidad, los costes, la seguridad y la responsabilidad civil hacen que la tecnología CAC sea un juego peligroso, un juego que entraña el riesgo de desviar la atención y las inversiones de la verdadera solución: el desarrollo de fuentes de energía renovable. Una reciente encuesta a 1.000 “personas relevantes e influyentes en materia del clima” de todo el mundo puso de manifiesto las dudas sustanciales acerca de la capacidad de la CAC para estar disponible a tiempo. Únicamente el 34% estaba seguro de que mejorando “la tecnología baja en carbono” en las centrales térmicas existentes se podrían reducir las emisiones de CO₂ en los próximos 25 años sin efectos secundarios inaceptables, y sólo el 36% estaba seguro de la capacidad de la tecnología para producir energía baja en carbono mediante las nuevas centrales térmicas²⁴.

En resumen, la tecnología CAC no estará lista a tiempo para salvar el clima, por lo que no debería utilizarse como excusa para continuar quemando carbón.

Para más información sobre CAC, consultar el informe “Falsas esperanzas: por qué la Captura y Almacenamiento de Carbono no salvará el clima”. Greenpeace. 2008. www.greenpeace.org/espana/reports/falsas-esperanzas



Los impactos en el clima



© GREENPEACE / JOHN JOVVIS

Reng Zong saca agua de un pozo local situado en el lecho del río Rongbuk. Según la población local, hasta hace poco el río llevaba mucha agua, pero ahora está seco la mayor parte del año. Los glaciares de Rongbuk son una de las principales fuentes de agua de los ríos más importantes de China e India.



© GREENPEACE / MINA DITHAJOHN

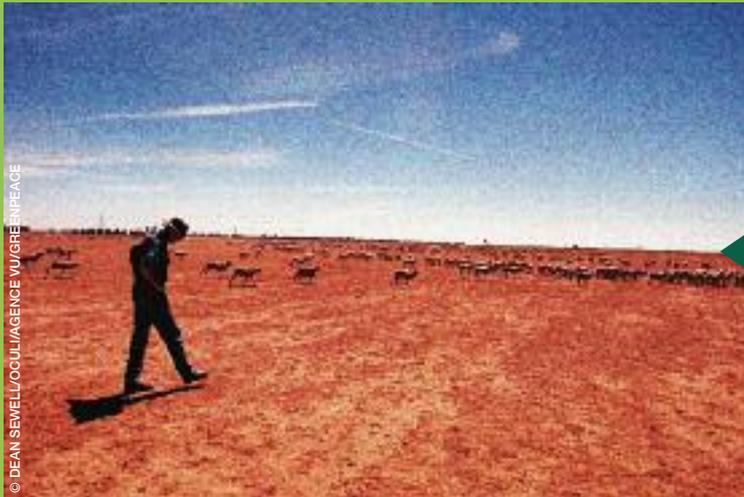
Sophit Sataporn, con su hijo, ante su casa en el cabo de Laem Talumphuk. Su familia, su casa y su pueblo están siendo amenazados por las crecientes subidas del nivel del mar. Un patrón de vientos inducido por el cambio climático ha intensificado la tasa de erosión costera en el Golfo de Tailandia y en el Mar de Andaman. Cada año se pierde una media de cinco metros de tierras costeras en la región.



© GREENPEACE / TERESA OSORIO

Joven abatido sentado entre los escombros tras el paso del huracán Stan que asoló México en octubre de 2005. Aquel año fue especialmente duro en cuanto a eventos climatológicos. El huracán Stan fue uno de una serie de huracanes que causaron unas pérdidas económicas cifradas en 162.000 millones de dólares. Como consecuencia del cambio climático, se prevé que en el futuro aumente la intensidad de los ciclones tropicales (tifones y huracanes), con vientos más fuertes y mayores precipitaciones.

El cambio climático está causando ya serios impactos sociales, ecológicos y económicos. En algunas regiones climáticas, estamos cada vez más cerca del umbral de cambio irreversible, un buen ejemplo es el hielo del Ártico. Para evitar los efectos más peligrosos del cambio climático debemos reducir a la mitad las emisiones de CO₂ para 2015 y descender a partir de entonces tan rápido como sea posible para 2050. La conclusión ineludible es que debemos abandonar el uso del carbón.



La sequía en Australia ha forzado a los ganaderos, que están sufriendo ya serios problemas económicos, a reevaluar el número de cabezas de ganado realizando ventas en todo el país. El cambio climático agravará esta situación aún más. La subida de las temperaturas contribuirá, sin duda, a la aparición de sequías cada vez más prolongadas en las regiones sureñas y del este de Australia, haciendo que aumenten los problemas de seguridad. Como resultado, se prevé una caída de la producción agrícola y forestal para 2030 en la mayor parte de la región.

Una anciana contempla las inundaciones de Arles, Francia, desde su balcón. Se prevé que el cambio climático contribuya al aumento de las crecidas extremas de ríos en algunas regiones, especialmente en el centro, norte y noreste de Europa. Desde 1998-2002, Europa ha sufrido unas 100 inundaciones que han provocado alrededor de 700 muertos, el desplazamiento de casi medio millón de personas y unas pérdidas económicas aseguradas de, al menos, 25.000 millones de euros.



La sequía invernal de 2005 provocó pérdidas de cosechas de casi el 80% entre los cultivadores de maíz de Río Grande do Sul. Carlos Barbosa, en la foto, cosecha normalmente 120 sacos por hectárea, pero en 2005 recogió sólo 28. El sector agrícola es extremadamente sensible a la variabilidad del clima. Para finales del siglo XXI, se prevé una disminución de las precipitaciones en ambos trópicos y para el año 2020, en algunos países africanos podrían reducirse a la mitad las cosechas que dependen de la lluvia.

La cadena de custodia

El recorrido del carbón desde la mina hasta la escombrera se conoce como cadena de custodia. Esta cadena tiene tres eslabones principales: extracción del carbón, su combustión y la generación de residuos del carbón. Observando con atención, hay algo que llama la atención: cada parte de la cadena causa daños irreparables a nuestro planeta y a la salud de sus habitantes. En la siguiente sección, *El carbón de cerca*, compartimos las historias de gente que está ya sufriendo los efectos del carbón.

Extracción del carbón

La minería provoca deforestación, erosión de suelos, **escasez de agua** y contaminación, incendios arrasadores y la emisión de gases de efecto invernadero. Las operaciones de excavación a gran escala dejan la tierra totalmente despojada, hacen disminuir las capas freáticas, generan enormes montañas de residuos y cubren a las comunidades locales con una capa de partículas de polvo y residuos. La minería provoca la pérdida de tierras fértiles por culpa de la erosión, mientras que las escorrentías que bajan por las aguas bloquean ríos y asfixian los ecosistemas acuáticos. La minería también es la responsable de la muerte de mineros en accidentes o, más lentamente, a causa de la enfermedad pulmonar del minero. Las minas de carbón provocan el desplazamiento de comunidades enteras, forzándolas a abandonar sus hogares y pueden generar incendios y corrimientos de tierra, así como contaminar los suministros de agua.

Combustión del carbón

La combustión del carbón deja una huella similar de destrucción. Los enormes volúmenes de agua necesaria para “lavar” el carbón y para operar en las centrales térmicas provocan restricciones de agua en

muchas áreas. Los contaminantes expedidos por las chimeneas amenazan la salud de la gente y el medio ambiente: las finas partículas de polvo son la causa principal de las enfermedades pulmonares; el mercurio daña el desarrollo neurológico de los niños y los fetos, y los gases como el dióxido de carbono, el dióxido de azufre, el óxido de nitrógeno y el metano, del que las centrales térmicas de carbón son las principales emisoras, contribuyen decisivamente al cambio climático y son causantes de fenómenos como la lluvia ácida y el **smog (contaminación atmosférica, derivada del acrónimo *smoke* –humo– y *fog* –niebla–)**.

El legado del carbón

Los daños causados por el carbón no terminan cuando se quema. Al final de la cadena están los residuos provocados por su combustión (conocidos como CCW), minas abandonadas, comunidades devastadas y paisajes desolados. Los CCW son tóxicos y en muchos casos vienen acompañados de plomo, arsénico y cadmio que pueden provocar envenenamiento, enfermedades renales y cáncer.

El drenaje ácido de las minas (AMD) daña los suelos y hace que el agua no sea apta para el consumo.

El colapso de las minas provoca hundimientos que dañan la estructura de las casas y edificios, y de infraestructuras como carreteras y puentes.

Los intentos por mitigar la devastación que deja la extracción del carbón son completamente inadecuados. La tierra “reclamada” no se llega a recuperar nunca; las comunidades envenenadas siguen estando contaminadas; e independientemente de lo duro que se intente frotar, el tejido social de esas sociedades seguirá ensuciado con la carbonilla.

Cada eslabón de la cadena de custodia del carbón genera sus propios daños. Estos perjuicios son palpables, evidentes y empeorarán en el futuro si no hacemos nada. Todo ello forma parte del verdadero coste del carbón.

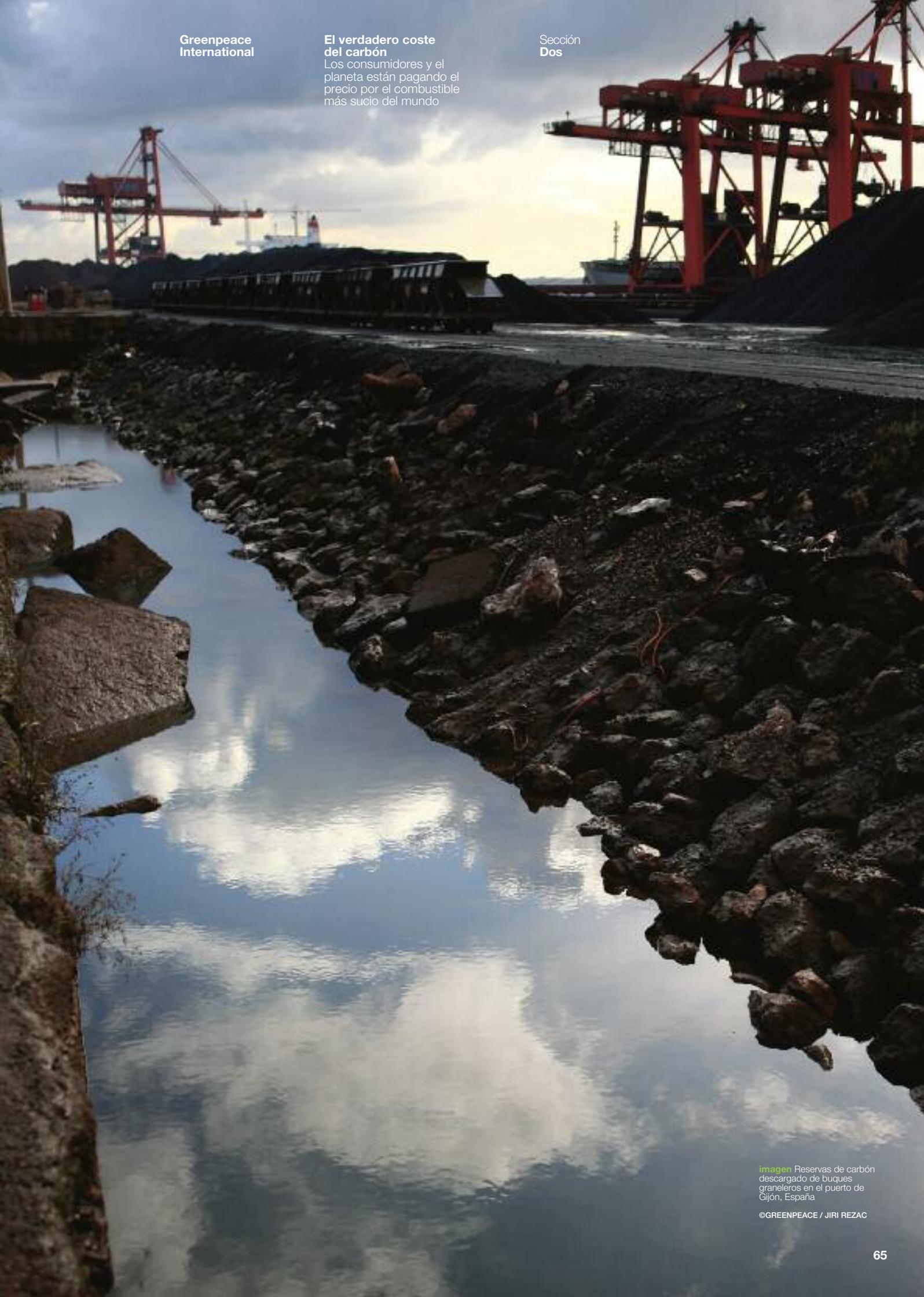


imagen Reservas de carbón
descargado de buques
granuleros en el puerto de
Gijón, España

imagen Mineros cargando carbón en camiones mientras las excavadoras van abriendo espacio

©GREENPEACE / PETER CATON



El carbón de cerca

Calcular el coste real del carbón significa evaluar en términos financieros los daños que provoca. Es posible abordar este análisis en relación con el coste de la atención sanitaria, los daños causados por el cambio climático y los accidentes en la mina, pero hay muchos otros factores imposibles de cuantificar.

¿Cómo se calcula cada factor de daño medioambiental?, ¿cómo se cuantifican las violaciones de derechos humanos sufridas por trabajadores de la industria del carbón?, ¿cómo poner un precio a las comunidades que ven erosionada su cultura?

Las siguientes historias relatan experiencias de personas directamente afectadas por el carbón y arrojan algo de luz sobre esos factores incuantificables. Proceden de países especialmente vulnerables a los efectos del carbón y nos muestran los efectos derivados de cada una de las etapas de su ciclo, desde la extracción, pasando por la combustión y hasta el sucio legado del carbón.

En Colombia, las comunidades indígenas se están viendo amenazadas y forzadas a abandonar sus tierras para dejar sitio a las minas de carbón; miles de personas en Jharia, India, sufren horribles condiciones de vida debido a los fuegos incontrolados en minas de carbón; en Rusia, las peligrosas condiciones de la minería han puesto en situación de peligro con accidentes y muerte a un gran número de trabajadores.

En lugares como Indonesia, China y Tailandia, la contaminación atmosférica por la combustión del carbón está destrozando los medios de vida, deteriorando el patrimonio cultural, reduciendo las cosechas y matando a la población. El legado de la minería condena a algunas áreas de Sudáfrica a continuar envenenadas por el drenaje ácido de las minas mucho tiempo después de su cierre y, en la región polaca de Kuyavia-Pomerania, las actividades mineras han provocado una considerable disminución del nivel de las aguas del lago Ostrowskie. En EEUU, el carbón ha traído consigo la voladura de montañas, el sepultamiento de riachuelos y la contaminación de comunidades enteras. En Alemania, las minas a cielo abierto han creado lagos muertos con aguas con un grado de acidez tan elevado como el vinagre.

En cualquier caso, comunidades enteras están levantándose en respuesta a esta destrucción causada por el carbón. En Australia, enólogos, criadores de caballos, residentes locales y mineros están diciendo no a la expansión de la minería y aceptando una transición justa hacia las energías renovables. En Filipinas, un grupo de personas de diversa procedencia se ha unido para oponerse a la construcción de una nueva central térmica de carbón, pidiendo a cambio el desarrollo de energías limpias. Historias como éstas inspiran, dan esperanzas y apuntan hacia un futuro mejor, un futuro que rompa los lazos con el sucio carbón y que se apoye en fuentes de energía seguras y sostenibles capaces de proteger nuestro clima.

Colombia

Comunidades desplazadas por culpa del carbón



© GREENPEACE / STEVE MORGAN

Algunos de los últimos miembros de las comunidades Wayuu. Esta comunidad se ha visto obligada a desplazarse de forma colectiva, bajo amenazas y con un trato injusto. Algunas familias han quedado literalmente encerradas después de renunciar a ceder a las demandas de reagrupación o relocalización de la compañía minera. Las condiciones de seguridad de las minas impiden el acceso a la pesca, a las aguas potables y a los territorios de caza.

La mina del Cerrejón desahuciará por la fuerza a esta anciana Wayuu de Tamaquito, donde ha vivido toda su vida. Las operaciones de extracción no sólo han transformado la vida tradicional de los Wayuu, también ha contaminado gravemente su entorno.



© GREENPEACE / STEVE MORGAN



© GREENPEACE / STEVE MORGAN

Granjero cerca de la mina del Cerrejón. Su medio de vida, basado principalmente en la siembra de cosechas y la cría de ganado a pequeña escala, se ha visto totalmente perturbado por la minería.

Su tierra está tan contaminada que es difícil cultivar los productos necesarios para su sustento, los suministros acuíferos están comprometidos y el agua no es apta para el consumo.

Colombia es el cuarto país mundial en términos de exportación de carbón²⁵. La mina del Cerrejón Zona Norte (CZN), en la península de Guajira, es la mayor explotación carbonífera a cielo abierto del mundo, pero estas instalaciones son infames por las constantes violaciones de los derechos humanos de indígenas y afro-colombianos.



© GREENPEACE / STEVE MORGAN

Camiones cargados de carbón en la mina del Cerrejón de Colombia. La mina ocupa un terreno de 30 por 5 millas (1 milla: 1,6 km) en la región del sureste de Guajira. Las operaciones de minería han convertido a las tierras adyacentes en inhabitables.

La mina de carbón del Cerrejón. El entorno de la mina está lleno de cenizas suspendidas, vapores de azufre y metano. Las aguas están contaminadas con residuos en forma de fango y gases nocivos.



© GREENPEACE / STEVE MORGAN



© GREENPEACE / STEVE MORGAN

Niño de 5 años en Tamaquito. Como muchos otros, sufre picores por los efectos del polvo de la mina. El sistema de atención primaria local es totalmente inadecuado y muchos residentes dependen de unas ayudas a todas luces insuficientes proporcionadas por la mina del Cerrejón.

CZN fue gestionada como sociedad conjunta entre Exxon Mobil y el Gobierno colombiano desde los años 80 hasta 2001, cuando pasó a manos de un consorcio de compañías mineras con base en Europa como BHP Billiton, Glencore y Anglo-American²⁶. Con una extensión de 150 millas cuadradas en el sureste de Guajira, la instalación consta de una mina integrada, un ferrocarril y una terminal de exportación costera²⁷. Actualmente produce unos 30 millones de toneladas de carbón al año, pero la compañía minera está invirtiendo un total de 1.000 millones de dólares para aumentar la producción a 40 millones de toneladas al año para 2011²⁸.

El gobierno colombiano afirma que la mina aporta progreso a la empobrecida región de La Guajira, pero la realidad es que las comunidades indígenas y afro-colombianas se ven amenazadas por esta instalación (consultar la sección *Invadidos*, página 71). Gran parte de las tierras cercanas a la mina no son habitables debido a las voladuras, el polvo y la contaminación. Los mineros y las comunidades locales tienen problemas de salud y sufren la pérdida de tierra, de sus hogares, de sus medios de vida e incluso de sus vidas. El aire de la región está contaminado con cenizas suspendidas y metano, y el agua está contaminada con residuos en forma de lodos y un cocktail de otras muchas sustancias químicas²⁹.

Los efectos de CZN de cerca

Falsas promesas

Los indígenas Wayuu de Tamaquito son el pueblo más afectado por la mina. Inicialmente se les prometió algo muy diferente: “a su llegada, la compañía minera ofreció a los Wayuu la participación en los beneficios de la explotación minera, lo que implicaba “desarrollo” y “progreso”, que para los Wayuu suponía la solución a sus problemas de abastecimiento de agua, educación y atención sanitaria” afirma Remedios Fajardo Gómez³⁰. “La contaminación llegó a la región al avanzar las operaciones mineras. El polvo del carbón y el ruido de las máquinas y las explosiones han afectado a las personas, a los animales y a la flora en las comunidades cercanas a la mina. Varios Wayuu han fallecido y otros se han visto afectados de manera permanente por envenenamiento tras ingerir basura contaminada de los basureros de la compañía minera”³¹.

Jairo Dionisio Fuentes Epiayu, gobernador de Tamaquito, nos dijo lo que pasó después:

“Con el tiempo las relaciones con las compañías mineras fueron de mal en peor y empezamos a ver las implicaciones negativas de la propuesta [minera]... Las compañías violan continuamente nuestros derechos, no respetan nuestras leyes tradicionales que deben aplicarse

para compensar los daños irreversibles que ellos han causado a las comunidades y a la naturaleza”³².

Hoy en día Tamaquito está aislado, sin empleo y sin acceso a la escolarización, a los servicios sanitarios ni a enlaces de transporte. A causa de la pérdida de sus medios de subsistencia, las vidas de los residentes están seriamente amenazadas. “Nos dimos cuenta de nuestro error”, afirma Jairo. “La mina nos ha rodeado completamente. No tenemos acceso a carreteras para salir de nuestro pueblo, nuestros hijos no tienen acceso a escuelas, tenemos que caminar por railes y tardamos horas en ir al pueblo de al lado... CZN nos niega incluso la entrada en su propiedad para cazar y nuestros terrenos de caza están vacíos debido a la mina. Nuestros medios de subsistencia son las plantaciones y la caza, pero ahora Cerrejón ha adquirido todas las tierras y no tenemos posibilidades de sobrevivir”³³.

Desalojo forzoso y aislamiento

En 1980, la comunidad de Media Luna fue elegida como el lugar para la construcción del puerto necesario para distribuir el carbón desde CZN a todo el mundo³⁴. Al lado del puerto la compañía construyó también un aeropuerto, una terminal de trenes y un complejo industrial completo.

En aquel momento vivían en Media Luna 750 Wayuu. En un primer momento, la compañía y los residentes de Media Luna iniciaron negociaciones con vistas a crear un programa de realojo, pero los miembros de la comunidad se vieron amenazados y maltratados por los representantes de la compañía durante el proceso y, posteriormente, las negociaciones quedaron rotas.

Los Wayuu fueron forzados a realojarse en una zona vecina, pero pronto su nuevo hogar se vio afectado por los efectos de la contaminación del aire y del agua procedentes de la mina. La compañía ordenó un nuevo realojo de los Wayuu, pero 42 personas procedentes de siete familias se negaron a irse. ¿La respuesta de la compañía? Montaron una valla alrededor de las familias. Pusieron candados en la entrada de la valla y guardias armados patrullando la zona para informar de cualquier movimiento de los residentes. Éstos se vieron también amenazados, se les impidió construir nuevas casas e incluso se les negó el acceso al agua. Y aún así se quedaron... y ahí siguen.

Demolición y destitución

Los Wayuu no son la única comunidad que se ha visto desalojada por la fuerza, otras comunidades afro-colombianas fueron dispersadas sin ningún tipo de compensación durante la expansión de la mina.



imagen Incluso la salud de aquellos que no trabajan en la mina está afectada por las operaciones mineras. La contaminación del aire llega a los pueblos cercanos y provoca problemas respiratorios y cutáneos a las comunidades

Uno de ellos fue Tabaco, que fue borrado del mapa en 2002 para poder expandir la mina del Cerrejón. En aquella ocasión, los trabajadores de la mina, guardias de seguridad e incluso el ejército, forzaron a los residentes a marcharse bajo amenaza. Algunos fueron literalmente arrastrados desde sus casas antes de destruir completamente el pueblo³⁵. Hoy en día Tabaco está enterrado en mitad de la mina de carbón, sus residentes se han desperdigado y hay unas 60 familias aún viviendo en asentamientos provisionales inadecuados en la ciudad carbonífera de Albania.

Emilio Pérez, antiguo residente de Tabaco, nos habló de la vida allí antes de la mina. “La vida era rica. Compartíamos y nadie sufría porque compartíamos lo que teníamos” nos dijo. “Había un río cerca del pueblo. Teníamos tierras. Podíamos caminar libremente por todo el territorio. Pero en los últimos seis años hemos perdido toda la tierra, hemos sido desalojados y no tenemos donde vivir³⁶”. Bajo las leyes colombianas, las comunidades indígenas y afro-colombianas pueden reclamar títulos colectivos de la tierra que identifican como tierras ancestrales. Pero, aunque la comunidad de Tabaco ha cultivado sus tierras desde hace siglos, no pueden pedir título legal alguno porque literalmente la tierra ha desaparecido, ha sido tragada por la mina y destruida completamente³⁷.

Tácticas negociadoras ilegales

Otra comunidad amenazada de igual manera que Tabaco es la vecina Chancleta. Aquí la compañía minera ha estado presionando a los residentes de una manera nueva y siniestra, utilizando las tácticas de “divide y vencerás” para debilitar y, en última instancia, romper las comunidades locales. Los residentes de Chancleta fueron intimidados al pretender buscar una negociación colectiva, se les dijo que sólo podían acordar asentamientos individuales. El presidente del consejo vecinal de Chancleta, Wilman Palmezano nos explica:

“Desde el principio las compañías mineras eligieron negociar con cada uno de los residentes a título individual a fin de calcular la compensación por la tierra y las casas. Pero lo que desea la mayoría de las comunidades es buscar negociaciones colectivas para lograr una nueva zona para reconstruir su pueblo y sus casas, disponer de tierra y de una infraestructura de carreteras, escuelas e iglesias³⁸”.

La compañía está ahora negociando colectivamente con Chancleta. En el pasado se negó a ello, pero ahora ha cambiado de táctica, en parte como resultado de una mayor presión tanto a nivel nacional como internacional.

Las perspectivas de futuro

El desalojo forzoso de cientos de familias de sus hogares y sus tierras, la destrucción de las relaciones colectivas y familiares, los daños a la salud, la aniquilación de la fauna y la flora. Ninguna compañía minera puede justificar tantas violaciones.

Los residentes de Chancleta, Media Luna y Tabaco no se dieron cuenta de que la llegada de la mina significaría el fin de sus comunidades y, cuando lo hicieron, era ya demasiado tarde. Lo que es más triste es que es más probable que no sean éstas las únicas comunidades en sufrir estos efectos.

Texto: Erika Bjureby

Invadidos

Las ventajas que se proclaman del carbón, como la generación de empleo y de electricidad barata, no tienen en cuenta a la gente que reside en las zonas mineras. La minería desplaza a comunidades enteras y puede forzar a la gente a abandonar sus hogares por los problemas derivados de los constantes fuegos en las minas de carbón, las dificultades de subsistencia, la contaminación de los suministros de agua, la polución del aire y otros daños.

El caso de Colombia muestra claramente los terribles impactos del carbón en las comunidades que viven cerca de las minas. Los protagonistas de esta historia buscaban mejorar su calidad de vida y, en vez de lograrlo, se vieron abocados a la lucha por sus medios de subsistencia y sus tierras.

Por si esto no fuera suficiente, la lucha de los trabajadores mineros para mejorar las condiciones en la mina ha terminado con el asesinato de cuatro sindicalistas en Colombia. Cuatro líderes del sindicato de mineros Sintamienergética, que trabajaban en la mina Drummond –una compañía del carbón de capital estadounidense– en el norte de Colombia, fueron asesinados en 2001 por grupos paramilitares cerca del centro de operaciones de La Loma. El caso fue llevado ante los tribunales estadounidenses para dejar clara la vinculación entre Drummond y los paramilitares, así como la violencia contra los trabajadores en Colombia.

Al final Drummond fue declarada “no responsable” de las muertes de los sindicalistas. Fallo del tribunal que, sin duda, ha empeorado las condiciones de los trabajadores y ha exacerbado el conflicto entre el sindicato y la compañía. Éste es sólo un ejemplo de cómo inciden los impactos del carbón en los derechos humanos en Colombia y cualquier otro lugar del mundo.

India

Una pira activa



© GREENPEACE / PETER CATON

El mayor cinturón del carbón en India está en Jharia, Jharkhand. Antes de que comenzara a extraerse carbón en esta zona, Jharia era un cinturón de densos bosques habitados por diferentes tribus.

Amanece en Bokahapadi Village al otro lado del valle del proyecto minero de Rajapur. La quema del carbón enterrado bajo la ciudad provoca la emanación de humos tóxicos. Estas actividades están cociendo lentamente los cimientos de la ciudad.



© GREENPEACE / PETER CATON

Fuerzas de seguridad de la Central Industrial Security Force del proyecto minero de Rajapur vigilando para evitar la minería ilegal. Un guarda nos dice: "Después de haber trabajado en sitios agradables como Shillong y Sikkin, este lugar es lo más parecido al infierno que he visto".



© GREENPEACE / PETER CATON

Jharia es una de las explotaciones carboneras más importantes de India y una de las mayores de Asia. En el pasado fue una fuente de carbón de tipo hulla de alta calidad pero los fuegos incontrolados han convertido la mina en un infierno a fuego lento.



© GREENPEACE / PETER CATON

Ilegales recogiendo carbón durante el día vigilando para no ser descubiertos por las fuerzas de seguridad que patrullan la zona.

Recolector ilegal de carbón cavando en busca de carbón. El carbón que recoja lo venderá en el mercado local para poder comprar comida.



© GREENPEACE / PETER CATON



© GREENPEACE / PETER CATON

La recogida del carbón es una actividad familiar: cada miembro de la familia ayuda, por lo que muchos niños se ven involucrados en esta actividad ilegal.



© GREENPEACE / PETER CATON

Camión de carga en el proyecto minero de Rajapur. El humo y los vapores peligrosos de los fuegos subterráneos de carbón escapan a la atmósfera. Este humo contiene gases venenosos como monóxido de carbono, dióxido de carbono, dióxido de azufre y óxido de nitrógeno.

Los mineros transportan carbón sobre sus cabezas de la mañana a la noche bajo temperaturas sofocantes. Esto les condena a una existencia miserable, pero las alternativas de sustento son escasas.



© GREENPEACE / PETER CATON

Un niño juega con su cometa entre los humos tóxicos y la tierra ardiente provocada por los fuegos subterráneos de carbón, en los alrededores de Bokahapadi en Jharia.



© GREENPEACE / PETER CATON

“India tiene las mayores concentraciones del mundo de fuegos en minas de carbón.

Las elevadas temperaturas y los derivados tóxicos presentes en las aguas subterráneas, el suelo y el aire han convertido las zonas mineras densamente pobladas de Raniganj, Singareni y Jharia en tierras baldías.”*

* Krajjick, K. 2005. Fires in the Hole. Revista Smithsonian, mayo de 2005.

Desintegrándose bajo el fuego y la subsistencia, Jharia es una zona de tierra abrasada y humos nocivos donde la respiración se hace difícil y donde, a pesar de esto, miles de habitantes intentan hacer de la mina su medio de vida. Muchos de ellos son recolectores ilegales de carbón que dedican los días a la búsqueda de trozos de carbón del depósito de desechos para venderlo en el mercado local por 50 rupias (1,20 dólares) el cesto.

Y, por si su existencia no fuera suficientemente miserable, la amenaza del desalojo planea a diario sobre sus cabezas a medida que los incendios se van extendiendo (consultar *Ardiendo a ras del suelo*, página 77).

¿Cómo se ha llegado a esta situación?

Antes de que comenzara a extraerse carbón en esta zona, Jharia era un cinturón de densos bosques habitados por diferentes tribus. La agricultura y la ganadería eran las formas de vida básicas.

Según la tradición, el Rajá Shiv Prasad Singh, que reinó en Jharia y zonas colindantes, arrendó 200 acres (4.046,8 m²) de tierra a un mercader de Gujarati por sólo 200 rupias (cinco dólares) para comenzar a excavar.

La mina creció y pronto comenzaron los fuegos: vetas de carbón al rojo vivo y escombreras incendiadas por culpa del abandono o del uso de unas técnicas de extracción deficientes. Desde la aparición del primer fuego en Jharia en 1916 (en un yacimiento carbonífero llamado Bohra), la práctica de técnicas poco científicas de extracción³⁹ ha sido la causa principal de la extensión de los incendios y los hundimientos de tierras. A partir de 1971 comenzó un período especialmente difícil, cuando se nacionalizaron las minas y una empresa del sector público denominada Bharat Coking Coal Limited (BCCL) pasó a gestionar Jharia. Estos nuevos propietarios comenzaron a excavar enormes minas a cielo abierto para llegar a vetas de carbón a poca profundidad (una forma más barata de excavación) y estas minas, enormes pozos de carbón a cielo abierto, fueron abandonadas después de su utilización, dejando las vetas carboníferas expuestas. Esto facilitó que las vetas prendieran y provocaran unos incendios que son prácticamente imposibles de extinguir una vez iniciados. Según la BCCL, actualmente hay 67 zonas con incendios activos en Jharia.

Jharia de cerca

Unas condiciones de vida durísimas

Miles de pobres, principalmente inmigrantes no cualificados procedentes de estados vecinos, se han

asentado en Jharia a lo largo de los años. La mayoría de ellos se dedican a la recogida ilegal de carbón para poder acceder a dos comidas al día. Esta situación ha aumentado la presión en las infraestructuras existentes. Gayatri Devi, un recolector ilegal de carbón de 50 años, vive en una casa de una sola habitación en una de las zonas de incendios más activos llamada Bokapahadi. El suelo de su casa tiene una enorme grieta y los humos procedentes del subsuelo llenan la vivienda. Gayatri nos dice:

“Vivo aquí desde hace 40 años. El año pasado el suelo se abrió y desde entonces mi casa está prácticamente ardiendo. Cuando andamos descalzos nos quemamos los pies y por la noche los niños se ahogan al respirar los humos acres. En esta habitación dormimos ocho personas. No tenemos otro sitio donde ir, ni dinero para construir otra casa. Probablemente muramos aquí”⁴⁰.

Enfermedades pulmonares y cutáneas

La mala salud se añade al sentimiento generalizado de desesperación que empapa la ciudad. La contaminación lo invade todo: el aire, el agua y la tierra. El humo de los fuegos contiene gases nocivos como monóxido de carbono, dióxido de carbono, dióxido de azufre y óxido de nitrógeno. Estos humos, junto con la carbonilla que se desprende de los fuegos, provocan graves enfermedades pulmonares y cutáneas.

El problema se agudiza por el hecho de que la mayoría de los mineros, incluso los conductores de palas mecánicas, no usan máscaras, botas ni ropa de protección. No es raro que las enfermedades más comunes de esta área sean la neumoconiosis, la tuberculosis, el asma y otras dolencias pulmonares crónicas. El Dr. Rajiv Agarwal, un médico local de Jharia, nos comentó lo siguiente: “la mayoría de los pacientes que son mineros sufren de neumoconiosis. Una vez detectada, no es mucho lo que podemos hacer por el paciente porque sus pulmones aparecen recubiertos por una fina capa de hollín. También son comunes la anemia y la malnutrición, producto de una pobreza abyecta y unas condiciones laborales extremas en zonas mineras”⁴¹.

Pese a que los mineros son los afectados más directos y sufren las peores consecuencias, toda la comunidad está expuesta. Shanti vive en Lodhna, también una zona de incendios, y nos dijo: “tengo jaquecas continuas debido a los gases nocivos que nos rodean. Me duran días. Mis hijos también sufren dolores de cabeza casi todo el tiempo. A veces no hay nadie que pueda ir a trabajar porque mi marido tiene tuberculosis y tose sangre. Está muy enfermo. Espero que salgamos pronto de estos problemas”⁴².



imagen Recolectores ilegales de carbón del pueblo de Bokahapadi sorteán con éxito una carrera a plena luz del día en la mina, y parten hacia sus casas rápidamente para preparar el carbón para su venta

A pesar de la multitud de evidencias en contra, cuando se pregunta sobre medidas de seguridad, el Sr. Subrata Chowdhury, ex director y gerente de BCCL, niega tajantemente el hecho de que los trabajadores sufran enfermedades respiratorias.

Desplazamientos

A pesar de las condiciones de vida expuestas anteriormente, lo que más preocupa a la gente son los desplazamientos. El director técnico de BCCL, T.K. Lahiry, anunció recientemente que: “la pérdida de carbón de hulla de buena calidad es una pérdida nacional. Es una forma de degradación del medio ambiente. BCCL está perdiendo rentabilidad y la gente está viviendo en unas condiciones de inseguridad extrema. La única solución es rehabilitar a la gente que vive en zonas tan peligrosas”⁴³.

Esta rehabilitación toma forma de Plan de Acción, en Jharia: una inversión de 60.000 millones de rupias (1.500 millones de dólares) para realojar a las familias y mantener bajo control los fuegos en las minas de carbón. En el mismo sentido, el Ministro del Carbón indio ha anunciado también la dedicación de 600 millones de rupias (15 millones de dólares) a un proyecto piloto para construir alojamientos para los residentes de Bokapahari, una de las zonas más afectadas.

Estos planes son, en principio, positivos pero no hacen frente a la complejidad del problema. De hecho, en Bokapahari existe una resistencia general y sostenida a este proyecto de desplazamiento. Según los residentes, familias numerosas de ocho o diez componentes están recibiendo como residencia para la familia en su conjunto viviendas de una habitación.

Belagaria (donde se está construyendo el nuevo asentamiento) está lejos de la ciudad y apenas tiene oportunidades de trabajo. Ante la elección de vivir en zonas minadas por los fuegos o de perder sus medios de vida, la mayoría de la gente no tiene otra elección que quedarse.

Ashok Agarwal, presidente de Jharia Bachao Sangharsh Samiti, un organismo de resistencia local actualmente en lucha contra los planes de BCCL ante la Corte Suprema, resume la situación de pérdida así:

“La compañía comenzó a realizar actividades de minería a cielo abierto y de arrase porque son más baratas y técnicamente más sencillas. Una vez extendido el fuego, no se hizo apenas nada para extinguirlo. Se evita el uso de arena⁴⁴ porque es un proceso costoso y las zonas incendiadas se dejan abiertas. Ahora quieren desplazar a

la gente y extraer más carbón, ofreciendo una compensación mínima comparado con el daño realizado. ¿Qué hará la gente donde no hay trabajo?”⁴⁵

Jharia sigue ardiendo y la gente continúa viviendo en unas condiciones infrahumanas, con enfermedades, contaminación y miedo a ser desalojados. ¿Por qué? porque no tienen elección.

Texto: Jayashree Nandi

Ardiendo a ras del suelo

Las vetas de carbón y las escombreras o residuos carboníferos que han comenzado a arder y no pueden ser apagadas es lo que se conoce como fuegos de carbón, de combustión espontánea, derivados del calor que crea la interacción del oxígeno con el carbón. Las operaciones mineras aceleran este proceso porque dejan al descubierto y expuestas al oxígeno las escombreras que estaban enterradas.

A la combustión espontánea del carbón debe añadirse la posibilidad de que el mismo se incendie a causa de un rayo o de incendios forestales. Por ejemplo, en Indonesia los mismos fuegos utilizados para abrir grandes vías de bosque tropical para la minería produjeron más de 300 incendios del carbón durante los años 80⁴⁶.

Los incendios del carbón contribuyen también a agravar el problema del cambio climático al liberar grandes cantidades de gases de efecto invernadero a la atmósfera y sus impactos en la salud y en el medio ambiente pueden llegar a ser también bastante graves.

Los incendios del carbón liberan elementos tóxicos –como arsénico, mercurio y selenio– a la atmósfera. Estos elementos pueden ser inhalados, depositados en cosechas y alimentos, acumulados en la ganadería o quedar depositados en los tejidos de las aves y los peces. Otro efecto colateral de estos incendios son las peligrosas concentraciones de benceno, tolueno, xileno y metilbenceno emitidos⁴⁷.

Los impactos a largo plazo de los incendios son inmensos: cuando una mina ha abierto una ruta por la que el oxígeno llega a la veta de carbón, los incendios subterráneos pueden prolongarse durante cientos de años. El incendio de carbón conocido más antiguo del mundo ha estado abrasando Australia durante más de 2.000 años⁴⁸.

Rusia

El coste humano del carbón



© ITAR-TASS / ALEXANDR DANILYUSHIN

Mineros en huelga bloquean la estación de Vorkuta-Moscú, permitiendo el paso sólo a los trenes de pasajeros y a los trenes de carga con combustible líquido. El descontento entre estos trabajadores es el resultado de unas pésimas condiciones de trabajo y de la retención de sus salarios.

Grupo de mineros en la mina de Komsomolskaya en Vorkuta. La dedicación de toda una vida a las minas en Rusia significa que estos hombres sufrirán trastornos crónicos y graves enfermedades.



© ITAR-TASS / VITALY ROMANOV

La minería es quizá la profesión más peligrosa en Rusia, no siendo raro que se produzcan trágicos accidentes en este sector. Este minero sobrevivió a una explosión de metano que mató a varios trabajadores en la mina de Komsomolskaya.



© ITAR-TASS / VITALY ROMANOV

La industria rusa del carbón da empleo a unas 200.000 personas, que produjeron 309 millones de toneladas de carbón en 2006⁴⁹. La minería es quizá la profesión más peligrosa del país, pero no es fácil acceder a estadísticas oficiales sobre accidentes mineros e impactos en la salud.



© ITAR-TASS/MOISEEVA TATYANA

Este minero sufrió graves quemaduras durante una explosión de metano en la mina de carbón de Vorkutinskaya, en el norte de Rusia. Cinco mineros murieron en esta explosión y otros 12 resultaron heridos de diversa consideración.

Los mineros de Vorkuta, en protesta por los atrasos en el pago de los salarios, consiguieron cerrar durante dos meses la mina más grande de Rusia, Vorgashorskaya.



© ITAR-TASS



© ALEXANDR DAMILYUSHIN

Los trabajadores quieren que se les abonen todos los atrasos retenidos desde hace meses. Ahora no tienen dinero para comprar productos esenciales como comida y medicinas. Sus familias viven en horribles casetas desvencijadas, barracas de cincuenta años de antigüedad anteriormente utilizadas para alojar al personal a cargo de prisioneros.

Las minas de carbón rusas son lugares peligrosos que sufren una carencia de inversiones crónica, por lo que son frecuentes los accidentes y la pérdida de vidas humanas es alarmantemente elevada. En 2003 se produjo una explosión en Kemerovoin, en el sur de Siberia, que mató a 13 personas y en abril murieron otros 45 mineros en una explosión producida en la misma región. Un año más tarde, en 2005, una explosión de metano acabó con la vida de otros 21 mineros⁵⁰. Dos años más tarde, Rusia sufrió su peor desastre minero en los últimos 60 años, con la muerte de 110 mineros del carbón en una explosión en la mina de Ulyanovskaya. Este trágico accidente fue seguido de otro en el que perecieron otros 38 mineros⁵¹.

Según un informe nacional de 2006, la República de Komi (una de las principales zonas de producción de carbón) registró una tasa de enfermedades ocupacionales de 8,3 por cada 10.000 trabajadores, cinco veces la media nacional. Esto hace de la industria del carbón la profesión más peligrosa de Rusia, con 26,05 enfermedades relacionadas con el trabajo por cada 10.000 trabajadores⁵². Estas cifras son alarmantemente elevadas pero, aún así, no reflejan toda la realidad de la minería del carbón en Rusia, donde miles de trabajadores sufren enfermedades crónicas y graves (consultar *Riesgos para la salud*, página 81).

Vorkuta – una ciudad gobernada por el carbón

Situada 160 km dentro del Círculo Polar Ártico, Vorkuta es una ciudad minera con una población de más de 100.000 habitantes. Fue creada a principios del siglo XX, y ha crecido al compás del éxito de la industria del carbón, pero con el reciente cierre de minas y los problemas de salud que acarrea la profesión, prácticamente todos sus habitantes se han visto afectados por los indeseables impactos de la actividad mineras.

Problemas salariales y de desempleo

Durante los años 90 y principios del siglo XXI comenzaron a cerrar varias minas debido a los elevados costes de operación que acarreaban. Como resultado, el 1% de los mineros de Vorkuta perdieron sus empleos en 1993, seguido de otro 9% durante el año siguiente⁵³.

Al mismo tiempo, los trabajadores que conservaron sus puestos de trabajo tuvieron que hacer frente a una

situación poco envidiable: las presiones a las que se vieron sometidos los presupuestos de los propietarios de las minas hicieron que durante los años 80 y 90 se retuvieran los salarios de muchos trabajadores durante largos periodos que podían alcanzar, a veces, todo el año. Esta situación provocó el estallido de la actividad sindical. En un caso las cosas empeoraron tanto que los trabajadores decidieron encerrar a los directivos de las compañías mineras, y a los funcionarios locales, en sus edificios como medida de lucha por el pago de los salarios adeudados⁵⁴.

Problemas de salud

Hoy en día cinco minas en Vorkuta dan empleo a unos ocho mil trabajadores. De un total de 114 casos de enfermedades laborales registrados en la ciudad durante 2007, 101 estaban relacionados con las minas de carbón⁵⁵. Los problemas más comunes son las enfermedades crónicas asociadas con el uso de equipamiento industrial, la sobrecarga física y las afecciones diversas en órganos y sistemas. En 2008 se registraron unos 30 casos de bronquitis crónica, diez casos de neuritis coclear, cinco casos de coniosis, dos casos de enfermedad del martillo neumático y dos casos de cáncer de pulmón⁵⁶.

El impacto de la minería rusa de cerca

Un minero que ha sufrido enormemente en este trabajo es Ainiyatulla Tukhfatullin, nacido en 1949 en un pueblo de Tatarstan, provincia de la cuenca del Volga. En 1971, después de servir en el ejército, se mudó a Vorkuta y se empleó en la mina de Zapolyarnaya. Durante 34 años trabajó con herramientas primitivas en las minas, entre 250 y 750 metros bajo tierra, un campo abonado para la aparición de enfermedades y trastornos.

Accidentes

Los accidentes fueron parte de su vida: “A principios de los 70 ni siquiera teníamos taladros de roca. Extraíamos el carbón con sierras, hachas y palas. También había taladros eléctricos, pero pesaban 32 kg. Tengo fracturas de la cabeza a los pies. Si te contara mi historial médico, no tendrías suficiente espacio en tu cuaderno para anotar todo⁵⁷”.

Nos contó un incidente ocurrido en 1987, cuando fue golpeado por la caída de una roca que le dejó



imagen Tren cargado de carbón
de las minas rusas, en Moscú

hospitalizado y en agonía durante dos meses, con fractura de clavícula. En 2004, Ainiyatulla fue diagnosticado de la enfermedad del martillo neumático: “Mira cómo me tiemblan las manos, es la enfermedad del martillo neumático”, nos explica⁵⁸.

En 2005, Ainiyatulla resultó herido en un accidente subterráneo. Se cayó y se rompió el ligamento de la rodilla izquierda. Fue sometido a una grave y dolorosa operación y estuvo siete meses hospitalizado.

Estas lesiones terminaron con su carrera y ahora recibe una paga por invalidez de unos 7.500 rublos al mes, más una compensación de unos 10.000 rublos. En total, el equivalente a unos 700 dólares al mes, apenas suficiente para vivir.

Una falta de atención

Hoy en día Ainiyatulla pasa una gran parte de su tiempo en el centro de patología ocupacional, donde recibe cursos de tratamiento cinco veces al año. Cada curso dura unas tres semanas y nos dice: “a veces tengo que ir en taxi, pero es muy caro, unos 300 rublos cada trayecto⁵⁹”.

Y aún peor, la falta de financiación pública ha forzado al centro de patologías a recortar los servicios, así que gente como Ainiyatulla no pueden quedarse ya durante la noche. La fuente del problema de financiación es el déficit crónico de Vorkuta, provocado en parte por el hecho de que los beneficios fiscales de la compañía del carbón de Vorkutaugol no se quedan en Vorkuta sino que son enviados a Moscú. Las cosas están tan mal en la ciudad que incluso se habla de cerrar el centro.

“Cuando nos enteramos el pasado abril, no podíamos creerlo. Ésta es una ciudad minera y no habrá otro sitio donde tratar las enfermedades de los mineros”, añade. “Tome nota, quizá podamos lograr ayuda para restaurar la clínica de día y noche⁶⁰”.

Texto: Ernest Mezak

Riesgos para la salud

La extracción del carbón puede ser una actividad difícil, sucia y peligrosa. Explosiones accidentales y derrumbamientos repentinos son sólo algunos de los peligros a los que se enfrentan los mineros en todo el mundo. Esta profesión de alto riesgo viene también acompañada de largas jornadas de trabajo bajo condiciones especialmente duras y muchos problemas de salud por la exposición a vapores nocivos, metales tóxicos y partículas de polvo.

La enfermedad pulmonar del minero, conocida también como neumoconiosis o CWP, es quizá el problema de salud más grave producto de toda una vida en las minas de carbón, se trata de una enfermedad asociada a la minería del carbón desde hace siglos. El origen de la CWP es la exposición repetida a polvo que contiene sílice cristalina, que se deposita en los pulmones endureciéndolos y reduciendo a su vez la eficiencia a la hora de inhalar oxígeno y transferirlo al flujo sanguíneo. La gravedad de la enfermedad varía, pero es crónica, progresiva y, a menudo, letal. Aunque pueden aliviarse algunos de sus síntomas, no hay cura conocida y los pacientes con CWP sufren ahogo, cansancio, enfisema y tos, además de problemas cardíacos y, en último caso, fallos respiratorios⁶¹.

La enfermedad del pulmón negro está mucho más presente entre los mineros de países en desarrollo. En China sufren esta enfermedad unos 600.000 mineros del carbón, un número que está creciendo a un ritmo de unos 70.000 cada año⁶². En EEUU, la incidencia de la enfermedad ha caído desde la puesta en práctica de una legislación minera federal, pero aún es la responsable de la muerte de 1.200 trabajadores anuales⁶³.

Indonesia

El poder del carbón – el vecino arrogante



La central térmica de carbón de Cilacap comenzó a operar en mayo de 2006, con dos unidades de 600 MW, muy cerca de algunos pueblos.

El ruido incesante y la contaminación con polvo procedentes de la central térmica han obligado a abandonar sus hogares a docenas de residentes del asentamiento de Griya Kencana Permai.



Niños jugando fuera de sus casas con las torres de refrigeración de la central térmica humeando como escenario de fondo. Los niños tienen algo en común: una tos persistente, que bien podría tener su origen en la contaminación atmosférica provocada por la central.



En 2006 se vivió una ola de optimismo en la ciudad industrial de Cilacap cuando el Presidente Susilo Bambang Yudhoyono anunció la inauguración de una nueva central térmica de carbón en la zona. Pero a pesar de la esperanza inicial de un crecimiento económico local, el coste real del proyecto para esta ciudad del sur de Java tardó poco en manifestarse.



© GREENPEACE / ARDILES RANTE

La central térmica de Cilacap se encuentra situada en una zona costera en el centro de la isla de Java. Aquí casi el 80% de la población local vive de la pesca, pero la central ha afectado gravemente las aguas en las que pescan y muchos han visto desaparecer sus sustentos.

Jono es un pescador de 50 años que faena en las aguas que rodean a la central de carbón. Desde su apertura ha visto disminuir a la mitad sus capturas.



© GREENPEACE / ARDILES RANTE



© GREENPEACE / ARDILES RANTE

Diagnosticada con una enfermedad pulmonar obstructiva crónica, Munjiah, de 48 años, pasa los días en su casa, no puede volver a trabajar sus campos porque está demasiado débil. Un gran número de personas de zonas cercanas a la central térmica sufren trastornos respiratorios.

El fin original de la construcción de la central térmica fue fomentar el crecimiento económico de la zona, que a su vez ayudaría a expandir la zona industrial unas 2.000 hectáreas, más de diez veces su tamaño actual⁶⁴.

Al principio del proyecto, el Gobierno estaba orgulloso: la central producía 600 megavatios de electricidad para la red eléctrica de Java-Bali. Se crearon muchos puestos de trabajo, trayendo consigo un comercio boyante en materiales de construcción y otros habitantes de la zona hicieron dinero alquilando sus casas para los ingenieros.

Pero pronto la realidad mostró su cara más cruel. Todo empezó con una negra nube de polvo que cubrió la ciudad.

Los efectos de la central térmica de Cilacap de cerca

Salud

Alia tiene cuatro años y vive con sus padres y dos hermanos mayores. Lo único que separa su hogar de la central térmica de carbón es un campo de arroz abandonado (300 metros). En los primeros días de la apertura de la central térmica, Alia jugaba feliz con sus amigos fuera de su casa, el único signo de peligro era una tos persistente que se generalizaba entre los más pequeños.

Pero esa sólo fue la primera señal de alarma de algo mucho más serio: hace siete meses Alia fue diagnosticada de bronquitis. Su padre también está afectado, trabajó en la central durante un año más o menos, descargando los camiones de carbón sin máscara de protección, inhalando la carbonilla y humos. Ahora tiene manchas en los pulmones.

Otra niña afectada es Safira, de tres años. Está muy pequeña para su edad y ha sufrido resfriados y tos al menos dos veces al mes desde que nació. Su madre, Rohimah, no puede llevarla al médico porque no tiene medios, la única medicación que recibe Safira son pastillas para la fiebre y jarabe para la tos.

Purwanto, un médico local, nos dijo:

“La desnutrición impidió a muchas madres de la zona amamantar a sus hijos, con lo que se vio reducida la resistencia de los bebés a las infecciones. He observado un cambio en el aumento de casos de infecciones

respiratorias de adultos a niños en la zona desde que la central comenzó a funcionar⁶⁵”.

Purwanto conoce bien el sufrimiento de los niños provocado por la central térmica. Él mismo se vio forzado a abandonar su hogar en un complejo de la vecindad después de que dos de sus hijos desarrollaran bronquitis.

Contaminación del aire

A diferencia de Purwanto, Imam Sarjono, un pensionista de 59 años, decidió quedarse. Sarjono se esforzó toda su vida para poder comprar esta casa para el retiro que le llegaría tras años trabajando como responsable en una prisión de alta seguridad. Cuando la adquirió, era uno de los 200 compradores que soñaban con vivir en este complejo, atraídos por su excelente ubicación, su aire fresco y su distanciamiento de los ruidos del centro de la ciudad.

Ahora las orquídeas blancas y los jazmines plantados en la entrada de la casa de Sarjono están cubiertos de carbonilla. Los árboles de la zona también tienen capas de polvo negro y docenas de personas se han visto obligadas a abandonar sus hogares por culpa del polvo de carbón y del ruido constante de la central.

“Pagamos el doble en nuestras facturas de agua para poder limpiar nuestras casas. El polvo en el ambiente nos obliga a limpiar los suelos varias veces al día”, nos dice Sarjono. “Muchos de mis vecinos se han ido. ¿Quién puede soportar vivir así?⁶⁶”

Pérdida de puestos de trabajo

La contaminación de la central ha tenido unos efectos devastadores en la capacidad de muchos para vivir de la tierra. Unas 12 hectáreas de productivos campos de arroz se echaron a perder en dos pueblos cercanos después de que la central los inundara con una mezcla de agua salada caliente y residuos.

Este incidente obligó a un agricultor, Noto, y a su hijo a abandonar su tierra. Ahora, para ganarse el sustento, recogen arena y la transportan hasta su pueblo en un pequeño barco. Con una jornada de diez horas, comenzando a las seis de la mañana, realizan un trabajo agotador sólo para llenar un camión pequeño. Las ganancias de Noto se reducen a unas 80.000 rupias al día, unos ocho dólares⁶⁷.



imagen Los pescadores en régimen de subsistencia se han visto gravemente afectados por la dependencia del carbón en Indonesia. Pasan muchos días sin poder salir a pescar porque atracan en sus zonas de pesca grandes barcos de transporte del carbón

Junto con otros muchos de sus vecinos, la pérdida de su campo de arroz dejó a Noto sin elección, pero Noto y su hijo pueden contarse entre los afortunados: hay otros muchos que no tienen ni trabajo.

Un clamor local

Las enfermedades, la contaminación y el deterioro de la calidad de vida han pasado factura a los habitantes de las zonas colindantes a la central térmica. A finales de 2005, una madrugada, los vecinos se vieron despertados por un fuerte ruido procedente de la central. Los residentes dicen que sonó como un avión aterrizando.

“El ruido continuó de forma intermitente cada cinco minutos. No podíamos ni oírnos hablar. Más tarde averiguamos que se trataba de la limpieza de las tuberías de la central”, señala Sugriyatno, quien vive también en el complejo⁶⁸.

El incidente lanzó a los habitantes del complejo residencial y de tres pueblos cercanos a las calles en protesta por los problemas generados por la central. Formaron un comité para poder llevar sus quejas al gobierno local y a los responsables de la térmica. Sugriyatno, que lideró la protesta, dice:

“Estamos negociando compensaciones por daños ocasionados, por el funcionamiento de la central, en los tres pueblos y en el complejo de Griya Kencana Permai. Se han registrado muchos daños ya, pero esperamos encontrar una solución positiva⁶⁹”.

También apuntó que los propietarios de la central térmica no han mostrado ninguna simpatía ni ofrecido ayuda al vecindario que han destruido. La población no se rinde, pero parece que tampoco lo hacen los contaminadores.

Texto: Nabiha Shahab

La quema de Borneo –deforestación y carbón

La deforestación causada por la minería de carbón es ya un hecho en Indonesia, el segundo exportador de carbón del mundo. El carbón extraído de las minas indonesias se distribuye por todo el planeta y llega a países como Japón e Italia. Kalimantan, con unos 21.000 millones de toneladas de reservas de carbón, es el centro del sector de la minería de carbón de Indonesia. De los 76 millones de toneladas producidos por Indonesia en 2000, el 85% procedían de Kalimantan⁷⁰.

En Kalimantan Este, las compañías mineras han estado apropiándose de tierras y creando acuerdos para obtener concesiones del carbón. Ahora pueden verse millones de hectáreas al lado de áreas de bosques tropicales y los mapas de deforestación durante el periodo de 2000-2007 muestran talas recientes en los terrenos objeto de concesión minera activa que ponen de manifiesto la expansión de las actividades mineras en la región⁷¹.

Según previsiones del Instituto Japonés de estudios económicos sobre la energía, la producción de Kalimantan podría triplicarse para 2020 y, de producirse esta expansión, la industria del carbón se convertirá en una de las causas principales de la deforestación de Borneo⁷².

China

Un viaje por Shanxi



© GREENPEACE / SIMON LIM

Distrito de Mentougou, en la ciudad de Pekín, China. Se extrae carbón de las minas del norte y del oeste para utilizar en las megaciudades del sur y del este. Esto crea una enorme tensión en el sistema de transporte y provoca una grave contaminación medioambiental por las rutas de transporte.

A punto de desmoronarse. Estatua budista cubierta de polvo de carbón en las Grutas de Yungang, ciudad de Datong, Provincia de Shanxi, China. A pesar de los esfuerzos de restauración, la estatua se deshace ante el mínimo roce.



© GREENPEACE / SIMON LIM



© GREENPEACE / SIMON LIM

Pastor con su rebaño cerca de una central térmica de carbón en la frontera entre Shanxi y Mongolia interior. La provincia de Shanxi es la mayor productora de carbón del país y produce alrededor de un tercio de las reservas de carbón del país.

La provincia de Shanxi, situada en el corazón de China, es la mayor productora de carbón del país y suministra alrededor de un tercio de las reservas de carbón de China⁷³. Cada día recorren la región innumerables camiones transportando el “oro negro” que alimenta las fábricas chinas y constituye el corazón de la economía. Pero esta dependencia del carbón tiene sus consecuencias. Un viaje por la Provincia de Shanxi revela el rastro de destrucción que deja el carbón.



© GREENPEACE / SIMON LIM

Las plantas que hay a lo largo de las vías de transporte del carbón están llenas de polvo. Se estima que cada año se depositan en los caminos unos 60 millones de toneladas de polvo de carbón de los camiones de transporte.

Un futuro incierto. La dependencia del carbón de Xiaoyi ha provocado enormes problemas: una estructura industrial homogénea, el retroceso del empleo, una grave contaminación y continuas disputas causadas por un crecimiento económico irresponsable y desenfrenado.



© GREENPEACE / SIMON LIM



© GREENPEACE / SIMON LIM

La mina de carbón, la fábrica de coque y la central térmica en el pueblo de Hanjiashan han tenido un gran impacto en el entorno y en la vida del pueblo. Durante años, las extracciones intensivas de agua, han secado el río local y los pozos, lo que, junto a la intensa contaminación presente, ha hecho que se hayan reducido considerablemente las cosechas.



© GREENPEACE / SIMON LIM

Una ciudad transformada. En los años 80, Linfen en la Provincia de Shanxi era conocida como “La ciudad de las flores y la fruta” debido a la abundancia de sus árboles frutales. Hoy en día, por desgracia, es conocida por la suciedad del aire. En 2003, Linfen alcanzó el primer puesto en la lista de ciudades más contaminadas.

Esta fábrica de coque es el peor vecino posible. El ruido de la fábrica es continuo, día y noche, y el humo y la contaminación ahogan a sus habitantes y destruyen las cosechas.



© GREENPEACE / SIMON LIM



© GREENPEACE / SIMON LIM

Enormes depósitos de carbón han traído la prosperidad económica a China. Pero la gran dependencia del carbón tiene sus consecuencias.

“China es un gran productor y consumidor de energía y la mayor parte de nuestra energía procede del carbón. China debe asumir la responsabilidad de reducir la contaminación y las emisiones.”*

* Wen Jiabao, Primer Ministro de la República Popular de China. Conferencia por televisión / teléfono sobre eficiencia energética y reducción de emisiones, 27 de abril de 2007.

Datong – “La capital del carbón”

Historia al borde de la destrucción

Datong, en la provincia norteña de Shanxi, es una ciudad que se beneficia del carbón, a la vez que sufre sus consecuencias. Los enormes depósitos de carbón de alta calidad han traído la prosperidad económica a la zona, pero a la vez están contribuyendo a su decadencia. Una explotación intensiva y a gran escala significa que las reservas de carbón, antes tan abundantes, están ahora al borde del agotamiento y, como consecuencia, aumenta el desempleo. El carbón amenaza también la herencia cultural de la zona. La contaminación por la combustión del carbón está provocando daños en las Grutas de Yungang, una zona histórica declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO (consultar la sección *Especialmente contaminante*, página 91)⁷⁴.

Las Grutas de Yungang son un lugar arqueológico de más de 1.500 años y las tallas de piedra budistas y el arte de las cuevas de la zona tienen un valor incalculable. Hasta 1998, a apenas 350 metros de la entrada de las Grutas de Yungang, se encontraba la autopista estatal 109, una ruta necesaria para todos los transportes de carbón. Numerosos camiones la atravesaban, un promedio de 16.000 al día⁷⁵. El polvo generado por estos camiones se fue asentando y, gradualmente, se acumuló en la superficie de las estatuas, formando una capa ácida de polvo. Esto provocó graves daños a las Grutas de Yungang, ya que el material aglutinante de los bloques de piedra arenisca de las grutas es principalmente calcio, que se corroe fácilmente en un entorno ácido. Ahora la superficie de muchas tallas de piedra o esculturas se desmorona al mínimo roce.

En la lucha por proteger las Grutas se encuentra el Dr. Huang Jizhong, secretario del Instituto de Investigación de las Grutas de Yungang, quien trabaja allí desde hace más de veinte años y se muestra profundamente apesadumbrado por el hecho de que unas obras de arte tan valiosas estén a expensas de la contaminación industrial de la ciudad. Una espesa capa de ceniza cubre muchas de las tallas de piedra y la gente se pregunta por qué el Instituto no lleva a cabo una restauración. A esto, el Dr. Huang responde que “debido al desgaste tan grave sufrido en la superficie, mientras que parte de la ceniza que vemos es de carbón, otra porción es un producto de la erosión de la piedra arenisca, y, aunque utilizáramos los métodos de limpieza más suaves,

tendrían efecto en las Grutas. Todo lo que podemos hacer es intentar buscar métodos para robustecer y dotar de una mayor vida a estas reliquias culturales sin deteriorarlas aún más⁷⁶”.

Xiaoyi – una ciudad de “montañas grises, aguas negras y humo amarillo”

El derroche de agua

Xiaoyi es una de las diez primeras zonas productoras de carbón de la Provincia de Shanxi⁷⁷. Pero la extracción del carbón, su procesado y combustión han hecho mella en la salud y el bienestar de la población y del entorno. Según se va entrando en la ciudad, pueden verse las largas columnas de humo de la central térmica de carbón elevándose en el aire y formando nubes de contaminación. Los márgenes de la carretera muestran las huellas de esta central térmica: el agua de un arroyo cercano tiene un tono negro-amarillento y escombreras de fangos de carbón ensucian el paisaje de la zona, utilizada por los pastores locales para sus rebaños.

Un pastor local expresa su indignación y su sentimiento de impotencia:

“Por culpa de esta central térmica el agua está así cada día, demasiado sucia, negra. No sé qué tipo de contaminación es, pero si riegas los campos con esta agua no crece nada. Cuando el agua toca las cosechas, mueren. Nuestras pérdidas son inmensas. Intento que las ovejas no beban aquí porque es agua contaminada por la central. Si beben enferman. Utilizo el agua subterránea del pueblo para mi uso y también para ellas⁷⁸”.

Aunque los pozos de agua del pueblo no se han visto afectados por la contaminación, el pueblo sufre de escasez de agua. “La culpa es de la central térmica, que bombea el agua. Solíamos tener mucha agua para nuestro pueblo, ahora parte está contaminada y hay escasez⁷⁹”. Cuando preguntamos sobre los fangos de carbón de los márgenes de la carretera, el hombre nos dice que se forman por depósito de cenizas de carbón lanzadas por la central. “Todo está negro... las cenizas y los humos en el ambiente me ahogan tanto que no puedo vivir así...”⁸⁰. El hombre se limpia la frente con una toalla que lleva sobre los hombros, tan furioso y agitado que no puede continuar. La oveja que se encuentra a su lado empieza a balar, parece que se hace eco de la rabia de su dueño.



imagen Los recursos carboníferos de China son extensos. El país produce el 70% de su energía a partir del carbón

Linfen: ya no es “La ciudad de las flores y la fruta”

Agricultura en decadencia

Linfen, una ciudad situada en el suroeste de la Provincia de Shanxi, es más conocida hoy por el grado de contaminación ambiental que sufre. Según la Agencia Nacional de Protección del Medio Ambiente china, Linfen es la ciudad más contaminada del país⁸¹. Los recursos de carbón abundantes, que una vez fueron una clara ventaja para la economía de la ciudad, contribuyeron a la proliferación de grandes y pequeñas fundiciones de coque y de hierro durante los años 80, y ahora un bosque de chimeneas rodea la ciudad. La contaminación generada por esta situación ha afectado gravemente a los agricultores locales.

El Sr. Shi, la Sra. Chang y su nieto de cuatro años, Shi Gaoxiong, viven en una pequeña zona en la ladera de la montaña, a muy corta distancia de una de las plantas de coque de la ciudad. La vida aquí no es fácil.

“Día y noche la planta de coque es un problema, pero no hay nada que hacer. Cuando sales a la puerta, todo está cubierto de polvo... y las cosechas y la fruta no crecen tan bien como antes. Solíamos recolectar unos 1.000 jin (500 kg) de maíz, y ahora recogemos sólo 700 u 800; en patatas solíamos recoger unos 500 jin (250 kg), y ahora sólo 150 ó 200. El humo es tan malo que todo el mundo en el pueblo sufre mareos, picor de garganta y tos. Cuando nos despertamos por la mañana, las paredes y la carretera están cubiertas de un polvo negro. Si sales y vas a dar un paseo, vuelves totalmente cubierto de negro⁸²”.

Sin otra elección posible, la gente se ve obligada a intentar vivir en estas tierras contaminadas. Esta gente y millones como ellos, viven a la sombra del carbón.

Éste es un breve vistazo a la Provincia de Shanxi, el coste real del carbón en China está siendo pagado con creces por la gente de la zona y el medio ambiente. Las industrias se han valido del carbón y han logrado grandes beneficios económicos, pero aquellos que sufren sus impactos más desagradables siguen abandonados en el lado oscuro del progreso que se asocia al carbón.

Texto: Iris Cheng y Meng Wei

Especialmente contaminante

En EEUU se estima que la contaminación atmosférica mata cada año a 30.000 personas⁸³. En India, según un estudio realizado en 2001, los habitantes de 14 de las 20 ciudades más grandes respiran un aire considerado por el Gobierno como “peligroso”. En China, la enfermedad pulmonar es la segunda causa de muerte en adultos (el 13,9% del total)⁸⁴.

No resulta sorprendente que una de las principales razones de esto sea el carbón o las finas partículas que se producen durante su combustión. La contaminación por partículas, denominada también material particulado u hollín, es uno de los muchos y peligros derivados de la combustión del carbón. Se emite directamente por las chimeneas o se forma indirectamente por reacciones de contaminantes como el dióxido de azufre con aire.

Las partículas tienen un diámetro 40 veces más pequeño que un cabello y contienen sulfatos, nitratos, amoníaco, cloruro sódico, carbono y polvo mineral⁸⁵. El material particulado es especialmente peligroso porque las partículas más pequeñas pueden inhalarse hasta el fondo de los pulmones y pasar al flujo sanguíneo. Llega a afectar a la salud del ser humano en forma de ataques cardíacos y apoplejías, enfermedades pulmonares y cardiovasculares e incluso muerte prematura⁸⁶.

El material particulado tiene también un impacto negativo en el medio ambiente porque, además de formar una calima en el ambiente, la acidez de esas partículas puede drenar importantes nutrientes de los suelos, contaminar las aguas y deteriorar bosques y cosechas.

Tailandia

El precio humano del dióxido de azufre



© GREENPEACE / YVAN COHEN

La central de carbón de Mae Moh comenzó a operar en 1978 con una unidad de 75 MW, llegando a 13 unidades de 2.625 MW en 1996. Esta central térmica emite a la atmósfera más de siete millones de toneladas de dióxido de carbono cada año.

La contaminación con dióxido de azufre de la central de carbón de Mae Moh quema las plantas y reduce las cosechas. Este agricultor local es testigo de la caída de su plantación de piñas y de las cosechas año tras año.



© GREENPEACE / YVAN COHEN



© GREENPEACE / YVAN COHEN

Vista de cerca de las hojas de un árbol del litchi dañado por efecto de la lluvia ácida, producto de las emisiones de la cercana central térmica de Mae Moh.

La central térmica de carbón más grande del Sureste asiático se encuentra rodeada de las montañas del norte de Tailandia y muy cerca de la mina a cielo abierto más grande del país, de la que se alimenta. La central tiene 13 unidades generadoras, una capacidad de 2.625 MW y un récord de contaminación y muerte que se remonta a los primeros días de su funcionamiento.



© GREENPEACE / YVAN COHEN

Trabajador señalando un panel en la central térmica de Mae Moh donde se indica que la contaminación producida por la central térmica ya no es un problema.

Las víctimas de la contaminación de la central térmica son tratadas en un hospital en el Distrito de Mae Moh. Un gran número de personas siguen sufriendo complicaciones respiratorias graves y la mayoría de los habitantes no tienen acceso a tratamiento médico.



© GREENPEACE / YVAN COHEN



© GREENPEACE / YVAN COHEN

Diagnosticado de una enfermedad pulmonar obstructiva, Khun Duong Panyaraew pasa sus días en una cama de hospital en Mae Moh, distrito de Lampang, Tailandia. Un número alarmante de vecinos de la central térmica están sufriendo trastornos respiratorios.

Un inicio letal

El 3 de octubre de 1992, la Autoridad de Generación de Electricidad en Tailandia (EGAT) conectó las 11 primeras unidades de Mae Moh sin equipo de control de dióxido de azufre (SO₂)⁸⁷. Inmediatamente, el SO₂ generado por la central comenzó a flotar sobre Mae Moh, mezclándose con aire y agua y creando una lluvia ácida altamente tóxica. El agua de lluvia contenía niveles de concentración de sulfato que eran hasta un 50% superiores a los estándares internacionalmente aceptables⁸⁸ (consultar *Horizontes brumosos*, página 95).

En cuestión de días comenzaron a enfermar más de mil personas de 40 pueblos diferentes en un radio de siete kilómetros de la central. La exposición al gas de dióxido de azufre provocó dificultades respiratorias, náusea, mareos e inflamación de ojos y cavidad nasal⁸⁹. En dos meses, más de la mitad de los campos de arroz cercanos a la central se vieron también afectados por la lluvia ácida y el ganado comenzó a morir. Actualmente, al menos 42.000 personas que viven en las proximidades sufren problemas respiratorios.

Tras este inicio tan desastroso, la central instaló algunos dispositivos de desulfuración, pero EGAT continuó operando la térmica con algunos de los dispositivos estropeados o sin realizarles el mantenimiento adecuado, con lo cual, en 1996 volvieron los problemas de contaminación provocando la muerte de seis habitantes del valle de Mae Moh por envenenamiento de la sangre⁹⁰.

Los desastres aparecieron de nuevo en 1998, cuando se detectó una contaminación grave por SO₂ en el valle. Las nubes tóxicas destruyeron plantas y cosechas, dejando un saldo de cientos de personas afectadas⁹¹. De los más de 8.200 pacientes que acudieron a las clínicas de inspección organizadas por el EGAT durante los seis primeros meses de ese año, casi 3.500 sufrían problemas respiratorios.

¿Alguna mejora?

Los propietarios de la central térmica afirman haber corregido los problemas. Al preguntar al ingeniero de la compañía Khun Ponlit Sesth-Kamnerd, éste señaló los indicadores LED rojos parpadeando en un mapa y dijo: “todo está a cero. Puede observar que ya no hay problemas de contaminación atmosférica⁹²”.

Pero esto es falso. Para empezar, la central aún escupe siete toneladas de SO₂ cada hora. En un estudio realizado por los Laboratorios de Investigación de Greenpeace en 2002 se observó, también, que la central de Mae Moh produce cuatro millones de toneladas de cenizas volantes y 39 toneladas de mercurio al año. Las muestras de cenizas volantes tomadas de la central térmica contenían concentraciones de arsénico y mercurio hasta 14 veces superiores a las de suelos no contaminados⁹³. En 2003, la Oficina de Planificación y Gestión del Medio Ambiente y los Recursos Naturales detectó niveles de metales pesados tóxicos muy elevados prácticamente en todos los acuíferos de los alrededores de la central y la mina de carbón⁹⁴.

Mae Moh de cerca

Sólo hay que acercarse a los pueblos y hospitales de la zona para ver los daños que está causando Mae Moh. En uno de los pueblos, Khun Siributr Wongchana, de 70 años, ha vendido la mayor parte de sus pertenencias e incluso parte de su casa para poder pagar los costes por el tratamiento de sus problemas respiratorios agudos. Cada pocas horas debe utilizar inhaladores plásticos para poder paliar la irritación asmática que quema sus pulmones. En las páginas del álbum de fotos que ojea, podemos ver imágenes de otras personas del pueblo y amigos que también están enfermos o que, en algunos casos, ya han fallecido.

En el hospital local de Mae Moh, dos ancianos yacen conectados a tanques de oxígeno. La directora del hospital, Khun Prasert Kijswanaratana, sonríe cuando se le pide un comentario sobre la relación entre los problemas de salud y la cercana central térmica. “Puede tomar fotos en las salas si lo desea”, nos dice, “pero no estoy autorizada a hablar sobre este asunto⁹⁵”.

Según algunas estimaciones, unos 300 ciudadanos han fallecido como consecuencia directa de la contaminación producida por la central y otros miles sufren problemas respiratorios. En un estudio científico publicado en el 2000 se concluía que, incluso con equipos instalados para el control de los niveles de azufre, la gente que vive cerca de Mae Moh tiene tres veces más probabilidades de sufrir ataques de tos crónicos⁹⁶. Hasta la fecha, más de 30.000 personas han tenido que abandonar sus hogares y los que continúan viviendo en la zona se enfrentan a los efectos de la lluvia ácida en sus tierras.



imagen La carretera que va a Mae Moh, la central térmica de lignito más grande del sur de Asia. Los activistas medioambientales tailandeses consideran esta central como un ejemplo de tecnología energética sucia que debería ser abandonada y sustituida por recursos renovables limpios

Perspectivas

A lo largo de los años, las comunidades que viven cerca de la central térmica de Mae Moh han presentado una demanda contra EGAT en busca de compensación por el deterioro de la salud mental y física, por los gastos médicos y los daños de sus cosechas y sus tierras.

En mayo de 2004, el Tribunal Provincial de Thai concedió 5,7 millones de Baht (142.500 dólares) a los habitantes por los daños que las emisiones de azufre de la central térmica había ocasionado en las cosechas, una victoria muy pequeña considerando el resto de daños expuestos, la gran cantidad de gente afectada y el hecho de que muchos de ellos no pueden siquiera permitirse tratamiento médico.

Los ciudadanos lograron una victoria más importante en 2006, cuando el ministro de Energía prometió una partida de 300 millones de Baht (87.100 dólares) al año para cubrir el tratamiento de problemas de salud ocasionados por la central⁹⁷. Pero a día de hoy, dos años después, los ciudadanos no han visto ni un céntimo de este dinero. Sólo el tiempo nos dirá si el Gobierno cumple su promesa.

Tras décadas de lucha, innumerables protestas y mucho sufrimiento, la Red de Derechos del Paciente de Mae Moh logró una pequeña victoria en forma de tierras en pago de ayudas –unos 200 rai (34 hectáreas)– y financiación gubernamental local para reubicar a los afectados por la central térmica. Ahora se estudia la creación de un eco-comunidad donde los ciudadanos puedan reconstruir sus vidas, que se extienda más allá de un radio de cinco kilómetros de la central térmica, el área que se considera zona muerta.

Se espera que, con este traslado, una vez salgan de la sombra de Mae Moh, los ciudadanos puedan recuperarse y seguir luchando contra las actividades de la central térmica⁹⁸.

**Texto adaptado de: Mae Moh: Coal Kills,
Greenpeace Sudeste asiático, mayo de 2006**

Horizontes brumosos

Las centrales térmicas de carbón son una fuente importante de dióxido de azufre y óxido de nitrógeno, que provocan lluvia ácida y ozono al nivel del suelo (smog). La lluvia ácida se produce cuando esos gases reaccionan en la atmósfera con agua, oxígeno y otros productos químicos formando ácido sulfúrico y ácido nítrico.

El smog se forma por la reacción de óxidos de nitrógeno con sustancias químicas presentes en el aire o en la luz solar. Al igual que el hollín, el smog provoca un grave deterioro en el medio ambiente, puede destruir ecosistemas dañando plantas y árboles, haciéndolos vulnerables a enfermedades y a condiciones climatológicas extremas. Además, puede provocar un gran número de síntomas en humanos, como un aumento del riesgo de asma, daños pulmonares y muertes prematuras⁹⁹.

El impacto medioambiental de la lluvia ácida ha sido documentado exhaustivamente, en parte porque sus efectos son claramente visibles en muchos bosques de todo el mundo, especialmente en Escandinavia.

Se han desarrollado dispositivos de control de la contaminación, como los depuradores de gases de combustión, para reducir la salida de esos contaminantes de las chimeneas, aunque se sabe que la quema de carbón es la mayor fuente de emisiones de azufre causadas por la generación de energía. En 2004, el 95% de los 10,3 millones de toneladas de SO₂, y el 90% de los 3,9 millones de toneladas de NO_x, emitidas por las centrales térmicas estadounidenses procedían del carbón¹⁰⁰.

El coste del deterioro causado por la lluvia ácida, el smog y los demás efectos de esos gases es enorme y supone una gran contribución al coste real del carbón.

Sudáfrica

Minas de carbón en desuso – abandonadas, pero no olvidadas



© GRAEME WILLIAMS / PANOS

Un veterano activista medioambiental, Matthews Hlabane, nos explica cómo fluye hasta este lago el agua del drenaje ácido de mina (AMD). Los niños de la comunidad local de Maguqa, que se encuentra a unos dos kilómetros, vienen a bañarse a este lago porque el agua está templada. Pero los lagos templados esconden una realidad siniestra: el agua es calentada por fuegos de carbón de minas abandonadas, muchas de las cuales llevan ardiendo desde 1940.

El AMD llega hasta la corriente del Brugspruit. El Brugspruit contaminado desemboca en el río Olifants y llega hasta la presa de Loskop, donde se observa la presencia de enormes cantidades de peces, cocodrilos y tortugas moribundos, atribuida a las aguas contaminadas procedentes de las minas de carbón.



© GRAEME WILLIAMS / PANOS



© GRAEME WILLIAMS / PANOS

El agua drenada de las minas lleva sales de sulfato, metales pesados y sustancias cancerígenas como el benceno y el tolueno. La sal del drenaje ácido de mina se precipita, cubriendo las zonas con una espesa corteza blanca, como se observa en la fotografía.

Sudáfrica es el sexto productor de carbón del mundo y el séptimo consumidor¹⁰¹. Con vetas de carbón próximas a la superficie y mano de obra barata, las minas de carbón han brotado por todo el país. Pero existe un coste oculto en la minería que aparece sólo cuando la mina ha cumplido su función.



© GRAEME WILLIAMS / PANOS

Adelphi Magatha y Tebogo Letsulo en un campo sales blancas precipitadas procedentes del AMD. Ellos no saben a ciencia cierta qué es el precipitado; sólo saben que está salado y pica en los ojos cuando sopla el viento.

Estas aguas de color verde-azul brillante fluyen hasta el Olifants y terminan en la presa de Loskop. El agua contiene una mezcla de AMD procedente de las minas de carbón y del detritus del alcantarillado en mal estado de la municipalidad local.



© GRAEME WILLIAMS / PANOS



© GRAEME WILLIAMS / PANOS

Lagos de agua AMD se ocultan entre eucaliptos en las colinas sobre la pésima central de tratamiento de aguas del valle del Brugspruit cerca de Emalaheni. La extensión total de estos lagos, unos 15 kilómetros según una guía local, sólo puede apreciarse desde el aire.

“Sudáfrica es el sexto productor de carbón del mundo y el séptimo consumidor*. En 2006, alrededor del 80% de las exportaciones de carbón de Sudáfrica terminaron en centrales térmicas europeas.”**

* www.eia.doe.gov/emeu/cabs/South_Africa/pdf.pdf. Las cifras de 2007 son una producción de 269.365 millones y un consumo de 194.611 millones de toneladas.

** Consultar www.platts.com/Coal/highlights/2006/coalp_ee_091106.xml, Acceso 10 de octubre de 2008.



© GRAEME WILLIAMS / PANOS

El agua contaminada ofrece un color naranja amarillento por la presencia de óxido de hierro, conocido entre los mineros con el nombre de niño amarillo (“yellow boy”) por el precipitado amarillo que forma. Estas aguas son altamente ácidas y movilizan metales pesados de los sedimentos sobre los que fluyen.

AMD filtrándose desde una mina de carbón en funcionamiento en el valle de Brugspruit. Según los residentes de la zona, la mina no tiene autorización, por lo que está funcionando de manera ilegal. El AMD, junto con un sistema de alcantarillado defectuoso, es la mayor amenaza para la calidad de los limitados recursos acuíferos sudafricanos.



© GRAEME WILLIAMS / PANOS



© GRAEME WILLIAMS / PANOS

Niño del poblado de Maguqa jugando a saltar un arroyo pestilente, que son aguas residuales no tratadas por el Gobierno local. Sus padres dicen que el arroyo es peligroso. Los niños se quitan los pantalones cuando saltan de orilla a orilla para que, si se caen, sus ropas estén secas y no quede evidencia de sus aventuras.

Hay cientos de minas de carbón abandonadas en Sudáfrica y cada una de ellas es una bomba de relojería para el medio ambiente, especialmente debido al AMD – el drenaje de agua de las minas que transporta sales sulfatadas, metales pesados y sustancias cancerígenas como el benceno y el tolueno. El AMD causa daños en la fauna y extiende enfermedades. Según el Departamento de Asuntos Hídricos y Forestales, junto con un servicio de alcantarillado pésimo, el AMD es la mayor amenaza para la calidad de los limitados recursos hídricos de Sudáfrica¹⁰² (consultar *Las consecuencias del carbón*, página 101).

Efectos de las minas en desuso

Uno de los lugares donde se dejan sentir estos efectos de manera más flagrante es en Emalahleni¹⁰³. Su nombre significa “lugar de carbón”, algo que no sorprende considerando que está rodeado de 22 yacimientos carboníferos, además de plantas de acero, vanadio y manganeso.

Una de las minas abandonadas más grande de la zona es la de Transvaal & Delagoa Bay (T&DB). Esta mina abrió en 1896 y, cuando cerró, en 1953, quedó sin dueño, abandonada y libre para contaminar.

Problemas de salud

Entre los más vulnerables en Emalahleni se encuentran los niños de Nyerere Street, en Maguqa. Su campo de fútbol se encuentra en una pequeña planicie anegada al lado de un pequeño arroyo. El arroyo está sucio y es peligroso, contiene detritus no tratados por las autoridades locales¹⁰⁴.

El pasado verano un aumento del nivel de agua depositó sales blancas¹⁰⁵ sobre el campo de fútbol, AMD de las minas de la zona. Los niños se vieron obligados a trasladar el campo cuando comenzaron a sufrir picores de ojos.

Cuando no juegan al fútbol, los niños de Maguqa nadan en las aguas templadas dos kilómetros corriente arriba. Las piscinas calientes esconden una realidad siniestra: el agua se calienta con los incendios de carbón aún en combustión en las minas abandonadas, muchos de ellos quemándose desde los años 40.

Sorprende ver que la piscina es fácilmente accesible y no hay carteles de advertencia, a pesar de que las aguas

están tan envenenadas que no pueden utilizarse para la irrigación, ni mucho menos para bañarse en ellas¹⁰⁶.

Deterioro del suministro de agua

En 2006 y 2007 se produjeron tres incidentes separados alrededor de la presa de Loskop, a unos 60 kilómetros corriente abajo del Emalahleni. Se filtró AMD en el sistema de suministro de agua matando a miles de peces, cocodrilos y tortugas de agua dulce y, al ir avanzando río abajo, provocó también daños en granjas y envenenó el agua utilizada por las comunidades en todo su recorrido.

El Dr. Jan Myburgh, veterinario y académico de la Universidad de Pretoria, calificó esta situación como “una catástrofe ecológica¹⁰⁷”. Y lo peor es que la naturaleza del AMD implica que los daños al suministro de agua continuarán a largo plazo porque una vez que la mina ha abierto una brecha en la capa freática, las rocas subterráneas quedan expuestas a la acción del oxígeno y de la lluvia y dicha exposición acelera las reacciones químicas que liberan las sustancias tóxicas presentes en el AMD.

Avanzando corriente arriba se observan cientos de presas de AMD en un tramo de más de diez kilómetros. El agua ha adquirido un tinte rojo y oro por acción del hierro disuelto. Y en todo el paisaje se encuentran fugas de AMD, que quema la tierra y mata toda la vegetación que toca. Una mirada sobre el río Brugspruit hace pensar que ha estado nevando cuando, en realidad, se trata de los residuos de sales blancas.

“Este lugar es un infierno”, afirma el veterano activista medioambiental Matthews Hlabane. “El suelo está totalmente quemado y lleno de sal, el agua contaminada, y el aire es peligroso. Y no vemos por ningún lado visos de solución¹⁰⁸”.

Hace diez años se tomaron algunas medidas, cuando activistas de la comunidad local hicieron mucho ruido. Pero, como apunta Matthews con preocupación, “en cuanto dejamos de hacer ruido, el interés desapareció”.

Parece un reto imposible de resolver. En el mismo Emalahleni, el sistema de alcantarillado está obsoleto y no es apto para su uso, por no mencionar que contamina el río. La planta de tratamiento de Brugspruit, río arriba, tiene diez años de antigüedad y ha estado parada durante más de un año por razones de



© GRAEME WILLIAMS / PANOS

imagen El sistema local de alcantarillado del municipio de Emalahleni es un desastre. La estación de bombeo Klarinet 2 & 3 se vio inundada por más de dos metros de residuos que fueron vertidos en el río cercano. El pésimo sistema de alcantarillado municipal es un factor más en la amenaza de contaminación de AMD

reacondicionamiento¹⁰⁹, pero también sufre otros problemas: robo de cables eléctricos, recortes drásticos de plantilla, efluente industrial y emisiones de detritus sin tratar.

Contaminación del aire

La contaminación del aire procedente de los incendios del carbón de las minas en desuso de Emalahleni, provincia de Mpumalanga, está teniendo un impacto en toda la región. Nadie ha calculado aún los costes, pero con los problemas de salud que se están constatando, la realidad está golpeando ya a nivel local. Funcionarios de la provincia de Mpumalanga han constatado “una tendencia definitiva hacia un aumento de las infecciones del tracto respiratorio inferior en niños menores de cinco años en Mpumalanga durante los meses de invierno¹¹⁰”.

En noviembre de 2007, el Gobierno nacional declaró una zona de Mpumalanga, más de 301.106 kilómetros cuadrados, área contaminada prioritaria nacional¹¹¹. Si se mide la contaminación ambiental en este área, se observa que es peor que en la antigua Alemania del Este¹¹².

Perspectivas

Sudáfrica está apostando por tecnologías de “carbón limpio” aún por demostrar y costosas centrales nucleares para hacer frente a los retos del cambio climático, planificando, a la vez, doblar su producción eléctrica para 2050 ante la crisis del suministro eléctrico sufrida, con los consiguientes cortes energéticos. La generación de electricidad con carbón y la minería del carbón están expandiéndose, mientras que la solución de los problemas asociados a la contaminación de las minas abandonadas no es, en absoluto, una prioridad.

El Consejo de Geociencias, un organismo asesor del DME (Department of Minerals and Energy), está elaborando una lista de 6.000 minas abandonadas que necesitan acción urgente¹¹³. La mina T&DB se sitúa en primera línea, con un coste de limpieza estimado de unos 10,7 millones de dólares, que representa una mínima parte del coste asociado a la limpieza del total de estas minas, de entre 30.000 y 100.000 millones de rands (3.900 y 13.000 millones de euros).

Sin duda, los gastos derivados de combatir la contaminación minera son enormes. Algunos propietarios de minas, como Anglo Coal y BHP Billiton, están tratando ahora su propio AMD a un coste de 300 millones de

rands (32,5 millones de dólares¹¹⁴), pero se trata de casos aislados. La mayor parte del coste de limpieza recaerá sobre el total de la sociedad, bien en forma de daños medioambientales continuados o en forma de contribución a las arcas públicas que sufragar los gastos.

Texto: Victor Munnik

Las consecuencias del carbón

Entre el legado del carbón se incluye uno especialmente grave, la contaminación del agua. El AMD es uno de los contaminantes asociados al carbón, que puede cubrir ríos, estuarios y fondos marinos formando una capa naranja de hidróxido de hierro, matando toda la fauna y la flora en su recorrido. El agua que ha entrado en contacto con el AMD se convierte en no potable y es demasiado tóxica para poder utilizarlas en la agricultura¹¹⁵.

Es difícil realizar una apreciación precisa de la escala de contaminación causada por el AMD, aunque en 1989 se estimó en unos 19.300 kilómetros de ríos (casi tres veces la longitud del Nilo) y en unas 72.000 hectáreas de lagos y embalses en todo el mundo¹¹⁶. Las fuentes de AMD conservan su toxicidad durante cientos de años, por lo que estas cifras habrán aumentado desde que se recopilaban.

Otra parte importante del legado del carbón en los recursos hídricos son los residuos derivados de su combustión (CCW). Abandonados tras la combustión del carbón, estos residuos contienen sustancias tóxicas como arsénico, cadmio, cromo y plomo que pueden destruir ecosistemas completos.

En general, la parte sólida de los CCW se deposita en un vertedero, mientras que la fracción líquida es bombeada en depresiones naturales como cuencas (llamadas balsas)¹¹⁷. Las minas abandonadas se utilizan también para almacenar CCW, junto con los residuos de la propia mina. El problema es que la mayoría de veces, estos vertederos carecen de controles, por lo que el riesgo de fugas y de contaminación de las aguas subterráneas locales es muy elevado, con el consiguiente peligro para las aguas potables y el ganado.

Polonia

Bełchatów y más allá: la destrucción de la minería a cielo abierto



© GREENPEACE / KONRAD KONSTANTYNOWICZ

La central térmica de Bełchatów en la Región de Łódź es la más grande de Polonia y suministra casi el 20% de la energía del país. Cada año sus chimeneas expulsan más de 31 millones de toneladas de dióxido de carbono a la atmósfera.

Una gran parte del carbón utilizado en Bełchatów procede de una mina a cielo abierto cercana. Minas como éstas han contribuido a que los niveles de agua de los lagos cercanos hayan bajado de manera alarmante.



© GREENPEACE / KONRAD KONSTANTYNOWICZ



© GREENPEACE / KONRAD KONSTANTYNOWICZ

Las operaciones mineras tienen lugar en Polonia a una escala masiva. El pozo de esta mina cubre un área aproximada de 500 metros cuadrados.

La central eléctrica de Bełchatów en la Región de Łódź es la más grande de Polonia y suministra casi el 20% de la energía del país. Es también la central térmica de carbón fósil más grande de Europa¹¹⁸ y cada año sus chimeneas vierten más de 31 millones de toneladas de dióxido de carbono a la atmósfera¹¹⁹.



© GREENPEACE / KONRAD KONSTANTYNOWICZ

Polonia está llevando a cabo planes para expandir la minería. Una de las principales preocupaciones es cómo va a afectar esta expansión a los recursos hídricos locales, como el lago Gopło. El frágil ecosistema que rodea este lago aloja un santuario de aves de gran importancia en Europa.

Entre los países de la Europa del Este, Polonia es el mayor productor y consumidor de carbón y el segundo productor y consumidor más importante de toda Europa, superado sólo por Alemania.



© GREENPEACE / KONRAD KONSTANTYNOWICZ



© GREENPEACE / KONRAD KONSTANTYNOWICZ

La mina de lignito a cielo abierto de Bełchatów es el mayor agujero artificial de Europa. Polonia genera más del 90% de su electricidad a partir del carbón, sin embargo, el parque eólico del fondo muestra que hay potencial en Polonia para la energía limpia.

Una gran parte del carbón que alimenta Bełchatów procede de la mina a cielo abierto cercana. Pueden apreciarse claramente los cambios en el paisaje provocados por esta mina.

A sólo doce kilómetros de la ciudad de Bełchatów, la zona minera cubre unas 2.500 hectáreas, el equivalente a 3.300 campos de fútbol, nos encontramos ante la mina de carbón a cielo abierto más grande de Europa¹²⁰. El paisaje quemado que la rodea está lleno de residuos de carbón y rodeado de camiones y excavadoras y en la propia mina se aprecian cintas transportadoras, cargadas de tierra y rocas. Sobre el muelle de observación construido alrededor del agujero la gente queda sobrecogida ante esta visión desoladora.

Más daños en el futuro

Polonia está llevando a cabo planes para expandir la minería en otras zonas, algunas de ellas peligrosamente cerca del famoso lago Gopło, la cuna del estado. Una de las principales preocupaciones es cómo va a afectar esta expansión a los niveles del agua de estos lagos, a sus frágiles ecosistemas y al turismo que atrae (Consultar *El agua esfumada como por arte de magia*, página 105).

Przyjezierze

Przyjezierze es un pueblo que ha sufrido ya en primera persona esos efectos devastadores. El pueblo se encuentra cerca del lago Ostrowskie, en la región de Kuyavia-Pomerania, y vive en gran medida del turismo. O, por lo menos, así era hasta hace poco. Durante los últimos años el pueblo ha asistido a la desaparición de los estanques, la sequía de los pozos, la muerte de los árboles y se ha constatado un descenso del nivel del agua del lago de casi dos metros¹²¹. Con la sequía del lago, se está secando también esa fuente de ingresos que era el turismo.

La mayoría de la gente culpa a la mina de carbón del descenso de los niveles del agua, mientras que los responsables de ésta niegan cualquier responsabilidad y argumentan que estos dramáticos acontecimientos son, simplemente, el resultado de la sequía. Un argumento insostenible si tenemos en cuenta que, como señalan los dolidos habitantes de la zona, los lagos que no están cerca de minas de carbón no se han secado tan drásticamente como los cercanos¹²².

Kleczew

Se ha desvelado una situación similar cerca de Kleczew, a unos kilómetros de Przyjezierze. Aquí la mina Józwin II B comenzó a operar hace diez años y sigue aún funcionando a pleno rendimiento. Durante esta década, la mina ha creado un paisaje desértico gris oscuro que se extiende hasta el horizonte.

Expertos de la Universidad de Agricultura de Poznań han detectado que “el drenaje de agua alrededor de las zonas mineras de carbón marrón de la región de Kleczew ha llevado a la formación de extensos cráteres de depresión. Con la expansión de la minería hacia el norte desde finales de los años 80, los niveles del agua de los lagos del Parque Powidzki han comenzado a descender¹²³”.

Kruszwica

Otro lugar muy afectado es el lago Gopło. Situado cerca de la ciudad de Kruszwica, aloja el Parque del Milenio de Gopło (*Nadgoplański Park Tysiąclecia*), que forma parte de la Red Natura 2000 de la UE y aloja un santuario de aves de gran importancia en Europa. Fue en las orillas del lago Gopło donde comenzó la historia de la tribu polaca. Ahora esta zona tan valiosa y delicada está bajo la espada de Damocles, se trata de una amenaza en forma de derechos de excavación para la mina a cielo abierto de Tomislawice (a menos de diez kilómetros de Kruszwica). Estos derechos fueron firmados el 2 de febrero de 2008 y se prevé que se materialicen durante el año 2009.

Dos meses después del anuncio de este acuerdo, los residentes locales organizaron una protesta contra las centrales, una de las primeras protestas de este tipo en Polonia. Una de las cinco mil personas que se manifestaron por las calles de Kruszwica¹²⁴ fue Józef Drzazgowski, de la Asociación Przyjezierze para la Protección del Medio Ambiente: “Si Tomislawice comienza las excavaciones” nos dice “el nivel del agua del lago Gopło disminuirá durante las próximas décadas al igual que ha ocurrido en el lago Ostrowskie¹²⁵”.



imagen Cinta transportadora y
escombreras de carbón
descargado de buques
graneleros

No resulta sorprendente que esta reclamación no haya sido respaldada por el informe sobre el impacto medioambiental de la mina abierta de Tomislawice, encargado por la propia mina de carbón. Según este informe, una primera decisión de comenzar a depositar agua de la mina de carbón en el lago Goplo a partir de 2017 “permitiría mantener hasta la fecha los niveles de agua del lago”. Si éste no fuera el caso, un cambio sustancial en los niveles de agua podría tener unos efectos devastadores. Esto podría ocurrir inmediatamente si se vierte mucha agua –o demasiado poca– en el lago y también se detectarían efectos devastadores años más tarde, cuando la mina finalice sus operaciones y el lago comience a secarse. Dado que el lago Goplo es una parte importante de la cadena trófica formada por todos los lagos de la zona, muchas especies de aves estarían en peligro, como el pequeño avetoro, el bigotudo y el ánsar común – el símbolo del Parque del Milenio de Goplo. También se secarían marismas y turberas, causando una destrucción irreversible en las ricas zonas de reproducción de anfibios de la región de Kuyavia.

A pesar de lo anterior, la compañía minera se niega a aceptar los riesgos ambientales que implica la mina: “No puedo comprender las razones por las que Kruszwica se ha implicado aquí tanto. Se encuentra en una zona donde la minería futura no tendrá el más mínimo impacto” señala Arkadiusz Michalski, ingeniero jefe de protección medioambiental de KWB Konin¹²⁶.

El Dr. Michał Kupczyk, ornitólogo de la Universidad Adam Mickiewicz de Poznań, no se muestra de acuerdo. “No estamos hablando de la zona cercana a las operaciones mineras” señala, “estamos hablando de un impacto en regiones que se encuentran a cientos de kilómetros de distancia¹²⁷”. Si el Dr. Kupczyk tiene razón, los daños causados en Polonia por la minería a cielo abierto sólo acaban de empezar.

Texto: Marta Kaźmierska

El agua esfumada como por arte de magia

La minería del carbón tiene unos efectos de largo alcance sobre los recursos hídricos locales: las operaciones mineras requieren enormes volúmenes de agua por lo que, a menudo, la extracción de carbón conlleva el drenaje de grandes áreas y ríos, provocando la desaparición de inmensas masas de agua.

Además, cuando se excava el carbón que se encuentra a grandes profundidades, se bombean las aguas subterráneas de las zonas excavadas. La extracción, en estas condiciones, de enormes cantidades de carbón drena las zonas adyacentes a las instalaciones mineras y, como consecuencia, disminuye el nivel de las capas freáticas, se deterioran los ecosistemas naturales, se ven afectados el crecimiento y la reproducción de plantas y animales acuáticos, se reduce la población de especies de aves y peces y se ponen en peligro regiones enteras¹²⁸.

Las operaciones de extracción superficial, como las que implican la remoción de la cúspide (tope) de las montañas (MTR, según sus siglas en inglés), puede hacer que desaparezcan recursos hídricos de otra manera: cubriéndolos bajo montañas de residuos. Las operaciones de MTR vierten literalmente montañas enteras en ríos, en lo que en términos de la industria se denomina “rellenos de valles”, los escombros generados por la voladura de las montañas se tiran en valles vecinos, enterrando hectáreas de hábitats salvajes y destruyendo permanentemente las funciones ecológicas de las corrientes afectadas. En EEUU se han enterrado y destruido permanentemente más de 1.200 millas de ríos y corrientes en la región central de las montañas Apalaches, viéndose dramáticamente afectadas las comunidades locales. Para 2013, está previsto que estos rellenos de valles entierren y destruyan, al menos, otras 2.400 millas de ríos en la región central de los Apalaches¹²⁹.

EEUU: Este de Kentucky

La conversión de cimas de montañas en residuos mineros



Las operaciones de MTR vierten, literalmente, montañas de residuos a los ríos. En lo que en términos de la industria se denomina “rellenos de valles”, los escombros generados por la voladura de las cimas de las montañas, son depositados en valles vecinos, enterrando hectáreas de hábitats naturales y destruyendo permanentemente las funciones ecológicas de las corrientes de agua afectadas.

Prácticamente desconocida para la mayoría de los americanos, la técnica MTR es una forma altamente destructiva de extracción del carbón que ha provocado en EEUU la desaparición de alrededor de un millón de acres (400.000 hectáreas) de terreno en el centro y el sur de las montañas Apalaches.



Como se observa, la técnica de MRT vuela y dismantela sistemáticamente cimas enteras de montañas para poder acceder a las vetas de carbón (superior izquierda). Las rocas que se generan como residuos se tiran en los valles (derecha).



La región de las montañas Apalaches en EEUU es la principal fuente de carbón del país. A principios de los 80 las compañías del carbón que operaban allí comenzaron a utilizar una forma de minería a cielo abierto llamada remoción de cimas de montañas (MTR, según las siglas en inglés). Con el uso de esta técnica se ha devastado la tierra y afectado gravemente a las comunidades de las cuencas mineras de las montañas Apalaches, especialmente las zonas al este de Kentucky.
¿Por qué? Sólo porque es una forma más barata de llegar al carbón.



© KENTUCKIANS FOR THE COMMONWEALTH

Señal desechada cerca de una zona de minería de superficie en Island Creek, Pike County, Kentucky. Las detonaciones del punto minero han lanzado rocas hasta la propiedad de los Urias y han cubierto de polvo su hogar.

Pozo seco en un lugar "recuperado" cerca del hogar de Erica y Raúl Urias en Island Creek, Pike County, Kentucky. No hay mucha evidencia de cómo esos esfuerzos de reconversión deshacen todo el daño causado durante el proceso de extracción minera.



© KENTUCKIANS FOR THE COMMONWEALTH



© KENTUCKIANS FOR THE COMMONWEALTH

“Cuando era pequeño, esta zona era preciosa” explica Raúl. “Ahora no hay nada... Ahora lo que hay son paredes altas, zonas que dicen han “recuperado” pero no es cierto... vegetación marrón muerta por ahí. La fauna ha desaparecido. No queda nada”.

La técnica de MTR funciona exactamente como suena: los mineros vuelan secciones enteras de montañas para acceder al carbón. Una vez que el carbón es extraído, las enormes cantidades de piedras y residuos causados por las explosiones (llamadas “sobrecargas”) se depositan en los valles cercanos.

Este devastador método minero ha enterrado ya cientos de miles de corrientes de agua en Kentucky y ha reducido cientos de miles de hectáreas de bosques antiguos. La técnica de MTR está haciendo estragos en áreas extensas de esta región montañosa, uno de los ecosistemas de bosque templado más ricos del planeta: el impacto físico de volcar miles de toneladas de voladuras en los valles entre las montañas es, por sí mismo, una actividad nefasta pero, por si fuera poco, estos residuos rocosos contienen metales tóxicos como selenio, arsénico y mercurio que penetran en la tierra y llegan a las aguas superficiales, envenenando todo lo que encuentran a su paso: corrientes, peces, flora, fauna e incluso a la gente.

Los efectos de la MTR

Miles de personas que viven en las cuencas mineras del este de Kentucky se han visto directamente afectadas por la técnica de MTR y son testigos de la negligencia y las continuas negativas motivadas por la avaricia de las compañías del carbón.

Envenenamiento tóxico

Erica y Raúl Urias viven en lo que era antes un frondoso valle verde en Pike County. Su hogar está ahora rodeado del paisaje lunar de rocas por la acción de la MTR y su propiedad ha sido alcanzada por las rocas y envenenada con polvo con un alto contenido de azufre procedente de las voladuras mineras. De todas formas, lo que más les preocupa es la salud de su hija de cuatro años, Makayla.

En 2006 descubrieron que el agua que habían estado utilizando para el baño de Makayla y que ésta bebió durante sus tres primeros años de vida contenía 130 veces la concentración de arsénico permitida por la EPA, además de niveles más elevados de lo normal de mercurio (consultar Mercurio, página 109). De momento Makayla está bien, pero Erica y Raúl están preocupados por el futuro. “Tengo miedo, me preocupa mi hija” nos dice Raúl “sé que una exposición prolongada al arsénico puede ocasionar daños en órganos internos¹³⁰”. Durante su niñez, Raúl conoció este valle como un lugar

totalmente diferente: “Cuando era pequeño este lugar era precioso”, explica, “los ríos estaban limpios, nunca negros. Había alevines y cangrejos de agua dulce y muchas ranas. Ahora no hay nada... Ahora lo que ves son paredes de 100 pies de altura, áreas que dicen haber sido “recuperadas” pero que en realidad no son más que un manto muerto de color marrón. La vida salvaje ha desaparecido. No hay nada¹³¹”.

Pura ignorancia

“Antes había orquídeas; fraillillos... pipsissewa... una enorme variedad de flora maravillosa... Pero ha desaparecido, se ha extinguido. Han conseguido despoblar todo el valle y lo han convertido en un relleno de valle¹³²”.

Hace décadas Mary Jane solía realizar excursiones por el parque de Leslie County donde vive ahora con su marido Raleigh. Desde 2007, la pareja ha estado luchando contra las operaciones de MTR de Whymore Coal y han asistido impotentes a la completa degradación de esta limpia naturaleza.

Lo peor de todo es que, como nos reveló Mary Jane Adams, gran parte de esta destrucción se debe a errores por parte de la compañía minera. Whymore Coal arrasó de forma imprudente una faja de terreno de 100 pies (30 metros) de anchura a lo largo de la montaña, destruyendo hábitats de gran valor para el murciélago marrón de Indiana, una especie en peligro de extinción. Más adelante se averiguó que la compañía se había equivocado de sitio: “No sabían dónde se encontraba la veta de carbón” afirma Mary Jane¹³³, con el resultado de un importante hábitat natural eliminado para nada¹³⁴.

Una restauración inadecuada

“No me importa cuántas praderas cultiven ahí, [los animales] tienen que tener agallas para sobrevivir aquí durante el invierno. Pavos, urogallos, ardillas, ciervos, toda la fauna. Se están llevando toda esa madera y no la están reemplazando con nada para el futuro¹³⁵”.

En Floyd County, Kentucky, Rick Handshoe ha sido testigo de la deplorable incompetencia del proceso de recuperación y saneamiento de tierras tras la minería. El problema principal, según Rick, es que las compañías del carbón reconvierten comúnmente los centros mineros en zonas de pasto, plantando una mezcla de siete especies. Estos cultivos no sólo necesitan volver a ser plantados de



imagen El nivel que puede alcanzar la restauración de las tierras afectadas tras la minería es un tema objeto de debate. Las cimas de las montañas no pueden repararse una vez voladas y los valles y los ríos enterrados bajo millones de toneladas de tierra tampoco pueden restaurarse. La minería altera tanto los sistemas naturales que lo que se pierde no puede ser recuperado jamás

vez en cuando, sino que sólo crecen con ayuda de potentes fertilizantes, constatándose que, una vez que el Estado devuelve a la compañía minera el dinero depositado como fianza para la restauración, la fertilización termina y los cultivos mueren¹³⁶.

Estos esfuerzos inadecuados por restaurar los terrenos afectados por la minería están destrozando completamente la superficie y las aguas subterráneas junto con el ecosistema de los que depende la vida local. Las observaciones de primera mano de Rick quedan confirmadas en un informe de 2003 distribuido por la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA). En este informe se constata que “las tierras recuperadas de esta manera tardarán mucho más en recuperar la vegetación forestal anterior a las excavaciones¹³⁷”. O lo que es lo mismo, según Rick, “Nunca más habrá árboles aquí¹³⁸”.

En 2003, la compañía minera cercana a la propiedad de Rick destruyó un río entero. Según Rick, el agua apareció con un color naranja y él mismo nos describe lo que sucedió después:

“No había peces en el riachuelo. Cuando se mata lo que no se puede ver a simple vista, el río, las salamandras, los cangrejos no pueden vivir ahí, los peces no pueden sobrevivir. ¿Y qué pasa con los mapaches que bajan a alimentarse de los alevines y cangrejos de río? Ya no hay. Se mata una especie y se mata a toda la cadena, a su cadena alimentaria¹³⁹”.

Este incidente fue etiquetado como accidente, aunque no había nada de accidental: se trataba de un drenaje ilegal realizado por la compañía minera de una mina abandonada que había sido puesto en funcionamiento sin construir, previamente, una presa de contención. “Accidentes” como éste han estado sucediendo desde hace décadas y la devastación medioambiental que han provocado en Floyd County puede apreciarse en toda la región.

¿Perspectivas?

Mientras las compañías continúen utilizando la tecnología de MTR y sigan anteponiendo sus beneficios a la salud de la población, y de la tierra, las perspectivas para las cuencas mineras del este de Kentucky y de las montañas Apalaches son poco prometedoras. Con la subida tan elevada del precio de la tonelada de carbón, aumenta el uso de las técnicas de MTR para extraer “carbón barato” y con él va empeorando la situación: aumenta la

incidencia de enfermedades, aguas contaminadas y degradación de ecosistemas generando multitud de costes que la compañía minera considera “externos”. Estos costes están siendo sufragados por los residentes de las cuencas mineras y por todos aquellos que viven en los alrededores, un precio que nunca tendrían que estar obligados a pagar.

Texto: Sara Pennington

Mercurio

La industria del carbón es la principal fuente de emisiones de mercurio del mundo¹⁴⁰. De las 2.190 toneladas de mercurio emitido a la atmósfera cada año, más de la mitad procede de las chimeneas de las centrales térmicas de carbón¹⁴¹.

La combustión del carbón libera a la atmósfera enormes cantidades de mercurio presente en el carbón crudo. Este mercurio pasa a los ríos, corrientes y lagos por medio de la lluvia, en forma de polvo o, simplemente, por acción de la gravedad¹⁴². Una vez en el agua, se introduce en la cadena alimentaria, comenzando por las algas y llegando a los peces, las aves y, por último, a los mamíferos. Las concentraciones de mercurio aumentan conforme se asciende en la cadena alimentaria¹⁴³.

¿Puede el mercurio ser perjudicial para el ser humano? Sí. Es una neurotoxina que las madres pueden transmitir a los fetos, causando daños cerebrales, ceguera, mareos y otros muchos problemas. La exposición se produce principalmente por la ingestión de pescado contaminado.

En EEUU, el 8% de las mujeres en edad fértil tienen más concentraciones de mercurio en la sangre de lo que la Agencia de Protección del Medio Ambiente estadounidense considera seguro¹⁴⁴.

La consecuencia de este fenómeno es el nacimiento cada año de unos 410.000 niños que han sido expuestos a niveles peligrosos de mercurio en el útero.

Alemania

Lago Zwenkau – los retos de la recuperación de suelos



© GREENPEACE / ELISABETH MENA URBITSCH

El buque de 50 años de antigüedad bautizado con el nombre de Santa Bárbara, en honor a la patrona de los mineros, navega por el Lago Zwenkau en Alemania del Este. La antigua mina a cielo abierto está siendo transformada en un lugar turístico basado en el agua. La conservación de la naturaleza supone sólo un pequeño porcentaje de los proyectos de recuperación de suelos.

Hasta finales de 2009 se desplazarán unos 14,5 millones de metros cúbicos de tierra para crear sistemas de terraplenes durante la inundación del lago. Con diez kilómetros cuadrados, el lago Zwenkau será el más grande de este tipo en el “Nuevo distrito de los lagos del Centro de Alemania”.



© GREENPEACE / ELISABETH MENA URBITSCH



© GREENPEACE / ELISABETH MENA URBITSCH

El color del agua es claro como el té negro. El nivel de pH de 2.6 tiene la misma acidez que el vinagre. Los efectos de este drenaje ácido de minas: las plantas y los animales acuáticos no pueden sobrevivir, el abastecimiento de agua puede contaminarse y estructuras subacuáticas como tuberías de aguas residuales pueden corroerse.

“Sin los mineros no podríamos navegar este lago hoy día”, explica el Capitán Thomas Nagel mientras pilota su barco por el Lago Zwenkau en Alemania del Este. El agua parece té negro y huele a sulfuro. Su nivel de pH es 2.6, la misma acidez que el vinagre¹⁴⁵. En la zona sureste del lago se elevan las dos torres grises de la central térmica de carbón de Böhlen-Lippendorf¹⁴⁶.



© GREENPEACE / ELISABETH MENA URBITSCH

En la parte más al sur del lago se recortan las dos torres grises de la central térmica de carbón de Böhlen-Lippendorf. Böhlen-Lippendorf emite casi 14 millones de toneladas de CO₂ al año y es la séptima emisora más grande de CO₂ entre todas las centrales térmicas de carbón de Alemania.

La mina a cielo abierto de Profen suministra el agua para la anegación del lago Zwenkau. Desde marzo de 2007, se han vertido en el lago alrededor de diez millones de metros cúbicos de agua, drenando otras zonas cercanas al entorno de la mina de carbón y provocando la reducción de las capas freáticas y el deterioro de los ecosistemas naturales.



© GREENPEACE / ELISABETH MENA URBITSCH



© GREENPEACE / ELISABETH MENA URBITSCH

“Sin los mineros no podríamos hoy navegar por este lago”, nos dice el Capitán Thomas Nagel.

Hasta el momento la recuperación de suelos del lago Zwenkau ha costado 145,6 millones de Euros. Y, mientras los científicos señalan que “aún no está muy claro si estos enfoques son sostenibles”, siguen destinándose millones de euros de los fondos públicos a operaciones de recuperación de suelos.

El lago Zwenkau se asienta en una antigua mina a cielo abierto, a 20 minutos en coche de Leipzig, en Sajonia. Abierta de 1921 a 1999, la mina ocupaba 2.863 hectáreas – el tamaño de más de 4.000 campos de fútbol¹⁴⁷. Ahora, gracias a la recuperación de suelos, se está convirtiendo en un destino turístico, acompañado de una marina (puerto deportivo interior), apartamentos con piscina y un ferrocarril aéreo que cruza el lago hasta un parque de atracciones cercano, Belantis. Con diez kilómetros cuadrados, será el lago más grande de este tipo del denominado “Nuevo Distrito de los lagos en Alemania Central”¹⁴⁸.

El lago Zwenkau es uno de los muchos proyectos creados para recuperar superficies arrasadas de antiguas minas a cielo abierto en Alemania. Pero también quedan claros algunos de los muchos retos que conlleva recuperar tierras arrasadas por la minería a cielo abierto, además de los fallos en la forma de ser tratado por los gobiernos (consultar *Reclamamos lo que se ha perdido*, página 113).

Restauración de suelos – problemas y fallos

¿Quién paga por ello?

La recuperación de suelos del Lago Zwenkau ha costado hasta ahora 145,6 millones de euros¹⁴⁹. Sólo en el centro de Alemania y en la región de Lusatian se han dedicado 8.300 millones de Euros a la restauración de antiguas minas a cielo abierto desde 1990¹⁵⁰.

La forma en que Alemania paga estas actividades de reconversión es relativamente única: en la antigua República Democrática Alemana (RDA), la minería a cielo abierto estaba en manos del Gobierno y, con ello, la recuperación de suelos se realizó a través del LMBV¹⁵¹.

Philipp Steuer, de la organización medioambiental Ökolöwe en Leipzig, explica el problema que esto conlleva: “La recuperación de suelos lleva asociados unos costes enormes y la única opción aceptable es que, con carácter general, sean las compañías las que los sufragan. En el caso de Alemania del Este, los costes de la recuperación de suelos han recaído únicamente en las autoridades públicas, opción que sólo sería justificable en el caso de la organización gubernamental de la minería de superficie de lignito en la antigua RDA... Estos costes extra están siendo ahora cubiertos por la Unión Europea (UE) en el marco de lo que se denomina “ayuda regional”, una subvención cruzada de la destructiva minería de superficie que es, a todas luces, injustificable¹⁵²”.

Pese a lo anterior, el problema no desaparece sólo con dejar la recuperación de suelos en manos de las compañías mineras. Los tremendos costes que conllevan

estas operaciones hacen que las mismas se minimicen, con lo cual las posibilidades de recuperación total de una zona determinada son escasas (Consultar *EEUU: Este de Kentucky –La conversión de cimas de montañas en residuos mineros*, página 106).

El drenaje ácido de las minas

En Alemania del Este hay 172 lagos formados a partir de antiguas minas y la mayoría de ellos sufren un problema similar, el drenaje ácido de las minas. Las consecuencias son palpables: las plantas y los animales acuáticos no pueden sobrevivir, el abastecimiento de agua puede contaminarse y estructuras subacuáticas como las tuberías de aguas residuales pueden corroerse por la acción del ácido¹⁵³.

El lago Zwenkau no es ninguna excepción. El pasado año, Jörg Hagelganz del Departamento de Medio Ambiente del Consejo Regional de Sajonia declaró públicamente que “el lago Zwenkau se convertirá en el lago con el mayor grado de acidez de Alemania si no hacemos algo por evitarlo¹⁵⁴”.

Deterioro de los niveles del agua

Para diluir la acidez del lago Zwenkau, la LMBV realiza actualmente una “inundación activa”. Desde marzo de 2007 se han vertido unos diez millones de metros cúbicos de agua en el lago¹⁵⁵ procedentes del drenaje de la mina a cielo abierto de Profen¹⁵⁶. La retirada de unas cantidades tan grandes de agua dreña otras zonas cercanas al entorno minero, con lo que se reducen las capas freáticas y se deterioran los ecosistemas naturales¹⁵⁷.

Otro ejemplo es la región de Lusatia, donde los proyectos de recuperación de suelos se basan únicamente en la inundación con agua de río. Aquí la inundación del distrito de los lagos lusatios afectó negativamente a los ríos Spree, Neiße y Schwarze Elster. En 2003 llegó a Berlín tan poca agua del Spree que las aguas residuales de la capital llegaron a cambiar la dirección del río¹⁵⁸.

Y, por si esto fuera poco, la región de Lusatia se enfrenta ahora a otro problema con las aguas subterráneas: tras el drenaje se desconectaron las bombas en 18 de las minas a cielo abierto cerradas de la región, subiendo dramáticamente los niveles de las aguas subterráneas, con efectos tan graves como la pérdida de cosechas, la inundación de sótanos y el agrietamiento de edificios. En el futuro también pueden verse afectadas las plantas de tratamiento de aguas residuales y los cementerios¹⁵⁹.

“Estamos ante un nuevo fenómeno. Nunca antes había entrado agua en nuestros sótanos”, señaló Siegmund Kugler, alcalde de Zerrensee y miembro de “Watergroup”



imagen La tierra sigue contando la historia de la minería de carbón. "Si continuamos con la minería de superficie, estamos demorando la restauración de paisajes enteros", afirma el Dr. Werban, antiguo responsable de la UNESCO-Reserva de la Biosfera Spreewald

Spreetal, grupo que documenta al subida del nivel de las aguas subterráneas en la ciudad¹⁶⁰. A pesar de que casas de más de 100 años de antigüedad no habían sufrido nunca inundaciones antes de que comenzara la minería de superficie, LMBV sólo aceptó responsabilidad a finales de 2008¹⁶¹. Hasta entonces los residentes se vieron obligados a instalar bombas para poder mantener el agua bajo control.

Evadiendo el problema real

Nadie sabe si los paisajes afectados van a poder restaurarse a su estado natura¹⁶². Se están dedicando millones de euros de fondos públicos a la recuperación de suelos pero los científicos siguen afirmando que "aún no está claro si estas soluciones son sostenibles¹⁶³". Sin embargo, uno de los principales problemas derivados de la recuperación de suelos es incuestionable: estas operaciones desvían la atención de la gente del hecho de que la minería de carbón a cielo abierto es aún una realidad. Independientemente del grado de efectividad de la recuperación de suelos, estas gigantescas operaciones de "limpieza de cara" no deberían servir para legitimar la minería a cielo abierto, que constituye la técnica minera más destructiva.

En la línea de lo expuesto, mientras la sociedad alemana paga por la recuperación de suelos, su Gobierno sigue financiando el carbón: pese a que esta industria nunca lo reconocería, en un estudio realizado en 2004 por la Agencia Federal de Medio Ambiente alemana se observa que, teniendo en cuenta los efectos del lignito y las ayudas estatales directas, los fondos públicos que se destinan a la industria del carbón ascienden a los 4.500 millones de euros anuales¹⁶⁴.

Restauración de suelos

La minería continúa

En agosto de 2008, el Primer Ministro de Sajonia Stanislaw Tillich anunció su apoyo a una mezcla energética que incluye el lignito, el tipo de carbón más sucio (consultar el *Apéndice I: El carbón*, página 126)¹⁶⁵. El Dr. Joachim Geisler, Director de la compañía alemana Central de Lignito MIBRAG afirmó que la empresa invertirá en 2008 un total de 28 millones de euros en modernizar la maquinaria dedicada a la minería de superficie, a lo que se suman las intensas negociaciones llevadas a cabo con socios con el fin de ver "un nuevo desarrollo en una central térmica de carbón en Profen¹⁶⁶".

Todo esto significa que las enormes máquinas mineras seguirán abriéndose camino en el país, la población va a seguir siendo realojada y los bosques y ecosistemas enteros van a seguir siendo destrozados.

"Continuar con la minería de superficie significa demorar la restauración de paisajes enteros" afirma el Dr. Werban, antiguo responsable de la UNESCO-Reserva de la Biosfera Spreewald¹⁶⁷. "Si respetáramos más la naturaleza y no intentáramos forzar todo con tanta violencia podríamos ahorrar millones de euros en recuperación de suelos. Todo gira en torno al comercio y sólo se dedica un porcentaje infinitesimal de restauración de suelos, a la conservación de la naturaleza, a la que cada vez le queda menos¹⁶⁸". Parece que no hemos aprendido nada del pasado, "pero la naturaleza está reclamando su parte", preconiza el Dr. Werban.

Texto: Nina Schulz

Reclamamos lo que se ha perdido

La minería utiliza ecosistemas activos y los reduce a pilas de relaves de arena (material residual), montañas dinamitadas y rocas. En una sola mina pueden llegar a moverse millones de metros cúbicos de suelo durante su vida útil. La devastación es tan intensa que una gran parte de la tierra no se recupera jamás.

En algunas partes del planeta, las actividades de recuperación y saneamiento de tierras (conocida también como recuperación de suelos o rehabilitación) intentan reconvertir algunas áreas arrasadas en tierra productiva, pero queda abierto a debate el éxito con el que pueden reacondicionarse las tierras afectadas tras la minería. Las cimas de montañas no pueden restaurarse una vez voladas, los valles y ríos enterrados bajo millones de toneladas de tierra no podrán rehabilitarse y los profundos pozos mineros creados quedarán así para la posteridad. La minería altera tanto los sistemas naturales que lo que se pierde no puede ser recuperado jamás.

En países como EEUU hay pocas evidencias que muestren que se está realizando algún esfuerzo para deshacer los daños medioambientales provocados durante el proceso minero debido a la baja calidad del suelo de las áreas rehabilitadas. El suelo de un sistema inalterado es un medio dinámico que a lo largo de su vida varía en su composición y su abundancia, mientras que los suelos de zonas recuperadas han perdido su estructura, han sido despojados de nutrientes y carecen de vida vegetal y animal. Esto hace que las tasas de éxito en las plantaciones sean del orden del 20-30% en las zonas más privilegiadas, mientras que, en otras, sólo suponga el 10% de las nuevas plantaciones¹⁶⁹.

Australia

El sucio trono del rey carbón



© GREENPEACE / DEAN SEWELL

El puerto de Newcastle es el punto de exportación de carbón más grande del mundo, alcanzando actualmente los 80 millones de toneladas anuales. Se planifica expandir su capacidad durante los próximos cinco años a unas 120 e, incluso, hasta 200 millones de toneladas anuales.

Australia depende en gran medida del carbón. Produce más del 80% de la electricidad a partir de centrales térmicas de carbón, hecho que le genera costes externos muy elevados que son, a todas luces, evitables: en un informe de Greenpeace se demuestra cómo Australia podría reducir su dependencia del carbón para 2020 y generar más del 40% de su electricidad a partir de energías renovables.



© GREENPEACE / MURPHY

Mientras las compañías del carbón y los gobiernos no pueden extraer el carbón de la región de Hunter Valley tan rápido como desearían, los agricultores y residentes locales están alarmados por los impactos medioambientales y sociales de la dependencia del carbón. La comunidad está cada vez más concienciada sobre los enormes costes de la industria del carbón que, para esta región, superan de largo los beneficios percibidos.



© GREENPEACE / MURPHY

El carbón es el rey en Australia y la región de Hunter Valley, en Nueva Gales del Sur, es su trono. La mayoría de las actividades mineras en Australia son a cielo abierto, lo que significa que una visita a Hunter Valley puede confundirse con un paseo por la luna, con enormes minas que se pierden en el horizonte.



© GREENPEACE / LUIS ENRIQUE ASCUI

Residentes locales protestando en el terreno en el que se proyecta construir la mina a cielo abierto de Anvil Hill, que significaría la ocupación de más de 3.500 hectáreas y una gran destrucción del medio ambiente local.

Existen multitud de razones para parar los planes de Mangoola. La expansión de la mina no sólo afectaría los recursos acuíferos, tan escasos de la región, sino que también forzaría la reubicación de más de 200 residentes.



© GREENPEACE / LUIS ENRIQUE ASCUI



© GREENPEACE

Esta turbina eólica de Kooragang es un recordatorio de que es posible una solución más sostenible. Según diversas investigaciones, la región de Hunter Valley podría generar, para 2020, el 40% de la energía de Nueva Gales del Sur a partir de fuentes renovables, creando, durante el proceso de implantación de estas energías limpias, más de 10.700 puestos de trabajo.

Casi la tercera parte del carbón exportado que viaja por todo el mundo procede de Australia¹⁷⁰. Newcastle, en Nueva Gales del Sur, es el puerto de exportación de carbón más grande del mundo y, sólo en este puerto se expide más del doble de carbón que desde el conjunto de los EEUU¹⁷¹.

Este carbón libera enormes cantidades de gases de efecto invernadero cuando se quema y, como esto sucede a menudo fuera de Australia, esas emisiones no cuentan en la cuota de emisiones del país, por lo que Australia puede aumentar su producción de carbón con total impunidad. Pero además de constituir un ejemplo perfecto como motor de la catástrofe del cambio climático, la minería australiana es responsable de numerosos daños medioambientales locales, muchos de los cuales están hoy en día descontrolados.

Los impactos del carbón de cerca: Hunter Valley

La región de Hunter Valley es conocida por su producción vinícola y sus criaderos de caballos de carreras, pero el entorno de estas actividades está hoy día en riesgo por las actividades mineras (consultar *Destrucción de la tierra*, página 117). La expansión de la industria minera en Hunter Valley representa una amenaza real sobre estas industrias millonarias, una opinión compartida por muchos en la zona es que “aunque la industria minera quiera hacernos creer que la minería y el turismo vinícola pueden coexistir, ésta es una opinión que no comparte en absoluto la industria del turismo vinícola¹⁷²”.

Escasez de agua

La lucha por recursos limitados es una de las manifestaciones del impacto que tiene la minería en la agricultura regional. La región de Hunter Valley sufre una seria carestía de agua, una situación que se ha visto empeorada por la persistente sequía. Las minas a cielo abierto de la zona requieren enormes cantidades de agua para operar, especialmente para humedecer las peligrosas nubes de polvo generadas por las excavaciones a gran escala.

La batalla por el escaso suministro de agua coloca hasta ahora los intereses de la agricultura en el lado perdedor: las minas de carbón y las centrales térmicas, grandes consumidoras de agua, continúan teniendo un acceso prioritario a los recursos acuíferos. De hecho, cuando el Gobierno de Nueva Gales del Sur anunció, en 2007, que

algunas áreas del estado no recibirían asignaciones de agua, los mineros del carbón continuaron operando normalmente, agotando aún más el abastecimiento de agua de la región. Estos recortes han supuesto una seria amenaza para la salud financiera de las granjas más veteranas de la región¹⁷³.

Continuando la destrucción: Anvil Hill

A pesar del evidente y dramático deterioro causado por el carbón en Hunter Valley, se está planeando duplicar la capacidad exportadora de Newcastle, por lo que se proyecta la explotación de nuevas minas de carbón para suministrar ese carbón extra. Una de estos nuevos proyectos es el de la mina a cielo abierto de “Mangoola”, en Anvil Hill. Los planes para la mina son impresionantes: con una extensión proyectada de más de 3.500 hectáreas, se pretende extraer más de 220 millones de toneladas de carbón durante dos décadas¹⁷⁴. Para ello, la mina estaría operativa las 24 horas del día, ininterrumpidamente, con un impacto acústico “casi cinco veces superior al impacto de cualquier otro proyecto minero aprobado en NSW¹⁷⁵” y un solo año de extracción de carbón se produciría tanto CO₂ como todo el sector transportes de Nueva Gales del Sur.

Bosques locales amenazados de extinción

Anvil Hill contiene algunas de las últimas zonas boscosas de Hunter Valley que alojan 440 especies de flora y fauna, 25 de ellas en peligro de extinción¹⁷⁶. El área es tan sensible y única desde el punto de vista ecológico que en un informe de 2005 se recomendaba proteger Anvil Hill convirtiendo la zona en una reserva natural¹⁷⁷. Si Mangoola y otros proyectos de minas siguen adelante, la expansión de la minería pondrá en peligro unas 1.300 hectáreas de este hábitat único. Las medidas de mitigación incluidas en el proyecto de evaluación medioambiental realizado para la mina propuesta no compensarían, en ningún caso, esta pérdida¹⁷⁸.

Una amenaza para la industria y la comunidad

Hay muchas razones para frenar los planes de Mangoola. La expansión de la minería no sólo empeoraría los endémicos problemas de escasez de agua, también forzaría el desplazamiento de más de 200 residentes. Las industrias de la cría de caballos y vinícola han sido portavoces de todos los afectados que se oponen a la mina, preocupados por su propio desplazamiento, una cuestión muy seria para cultivos como el viñedo que tarda muchos años en formarse. En su oposición a la mina de



©GREENPEACE/DEAN SEWELL

imagen En la región de Hunter Valley hay más de cincuenta minas de carbón, la mayoría a cielo abierto. Se estima que más de 600 kilómetros cuadrados de Hunter Valley se han visto afectados por la minería del carbón

Mangoola, la Asociación de Viticultores de Upper Hunters constató:

“Esta mina desalojará a muchos negocios agrícolas sostenibles y de larga tradición, y esto tendrá un severo impacto en las comunidades y las familias existentes que, en algunos casos, han estado al frente de estas industrias durante generaciones¹⁷⁹”.

Hay otros grupos, como los residentes locales, muy preocupados por la propuesta de nuevas minas en Anvil Hill. Con el objetivo de debatir este problema, en 2005 se formó la Alianza Anvil Hill, un grupo de acción local que ha ganado apoyos de diversas ONGs y ha estado haciendo campaña activa para rechazar la mina desde su concepción. En junio de 2007, más de 400 personas pasaron una semana acampadas en el lugar en el que se proyectaba construir la mina, con pancartas donde se leía “Salvar Anvil Hill” en un claro mensaje al gobierno.

Incluso aquellos que han trabajado en la industria del carbón se oponen a la apertura de nuevas minas. Un ejemplo de ello es Graham Brown, minero jubilado, que apoya el abandono de los planes del carbón en Hunter Valley. Quiere ver protegidos los puestos de trabajo y la economía local realizando un cambio a una economía de menores emisiones de CO₂, y opina que “es necesario el establecimiento de un mecanismo de transición, totalmente financiado por las compañías del carbón¹⁸⁰”.

El futuro

Una solución más sostenible es posible, se trata de la solución por la que han estado luchando residentes locales y grupos medioambientales. Según algunas investigaciones Hunter Valley podría obtener el 40% de la energía de Nueva Gales del Sur de fuentes renovables para 2020, creando, a la vez, más de 10.700 puestos de trabajo¹⁸¹. De hecho, con la ayuda de la infraestructura existente, Hunter Valley podría llegar a convertirse en una región exportadora de energía renovable, distribuyendo electricidad limpia por todo el país y desarrollando a la vez fuentes de energía limpia para el resto del mundo.

Pero la realidad no es tan positiva. Poco después del Día Mundial del Medio Ambiente, en junio de 2007, el gobierno de Nueva Gales del Sur aprobó la transformación de Anvil Hill en una mina de carbón, a pesar de las numerosas razones esgrimidas en contra de este proyecto y la mina fue vendida a la multinacional suiza Xtrata a finales de 2007, al haberse convertido en

una carga demasiado pesada para Centennial Coal, los antiguos propietarios.

La buena noticia es que la mina no ha sido aún explotada, aunque no está claro lo que va a pasar en el futuro.

Texto: Julien Vincent

Destrucción de la tierra

Los residuos más visibles de la minería son masivas excavaciones y enormes montañas de desechos, además de la deforestación de enormes franjas de tierra, la pérdida de suelos fértiles por la erosión y el hundimiento de terrenos. Gran parte de las extensiones afectadas permanece estériles y contaminadas mucho después del cese de las operaciones mineras¹⁸².

Las tierras alteradas y áridas producto de la minería son mucho más susceptibles a la erosión. La pérdida de suelo de áreas excavadas en superficie puede llegar a ser de una a dos mil veces superior a la de las áreas forestales, y diez veces mayor que la de terrenos de pastos¹⁸³. Estas escorrentías llegan a las corrientes acuíferas, especialmente durante las temporadas de lluvias y deshielos, haciendo estragos en los ecosistemas acuáticos. En grandes cantidades, estas escorrentías pueden contaminar las corrientes de agua –impidiendo el desarrollo de peces, matando huevos y larvas– y llegar a acabar con la vida acuática, así como bloquear la luz, impidiendo la fotosíntesis¹⁸⁴.

La sedimentación reduce también la capacidad de los embalses corriente abajo y altera el curso de las aguas, lo que provoca escasez de agua, inundaciones y enturbiamiento¹⁸⁵. Si el sedimento está contaminado, puede provocar incluso que el agua no sea potable y, en muchos casos, no apta para su uso en la agricultura y la industria¹⁸⁶.

El hundimiento de tierra por el colapso de las minas puede provocar, también, la erosión del suelo e impedir el drenaje superficial y subterráneo y la creación de humedales. Cuando suceden en zonas agrícolas, estos fenómenos pueden contribuir a una reducción de la productividad de las cosechas¹⁸⁷. Por ejemplo, en algunas partes de EEUU las tierras clasificadas entre moderada y seriamente afectadas por el hundimiento de tierras, y donde no se ha hecho nada para reparar la tierra, han visto reducidas sus cosechas de maíz entre un 42% y un 95%¹⁸⁸.

Filipinas

Iloilo City resiste ante el poderoso carbón



© GREENPEACE / LUIS LIWANAG

Cientos de personas participan en un desfile sobre energía renovable el Día de Acción Global contra el cambio climático. Piden la aprobación inmediata de un proyecto de ley en materia de energía renovable en Filipinas que ayude a abandonar el uso de combustibles fósiles.

Activistas de Greenpeace echan 20 sacos de carbón a las puertas de una sucursal de Metrobank, uno de los bancos más importantes de Filipinas, que está detrás de los planes de construcción de una central térmica de carbón en Iloilo City.



© GREENPEACE / MINAI DITHAJOHN



© GREENPEACE / MINAI DITHAJOHN

Residentes de Iloilo de todas las edades visitan el Campamento de los Defensores del Clima para aprender sobre cambio climático y para ver cómo puede crearse energía para Filipinas a partir de fuentes de energía limpia.

Iloilo City, en la provincia conocida como “el corazón de Filipinas”, es una ciudad dividida. ¿Las razones? Una nueva central térmica de carbón actualmente en proyecto.



El Día Mundial del Medio Ambiente, voluntarios de Greenpeace instalan paneles solares como parte de la construcción de un “Campamento para la Defensa del Clima” a los pies de una de las mayores catedrales de la ciudad.

Cientos de estudiantes de la Universidad de St Paul de Iloilo City forman una pancarta humana con el lema “QUIT COAL” (abandonemos el carbón). Estos estudiantes forman parte del movimiento que está pidiendo a los gobiernos nacional y local el rechazo de nuevas centrales térmicas de carbón.



Miles de personas se unen en una plegaria ecuménica en Iloilo City en protesta contra la propuesta de creación de una central térmica de carbón y en apoyo de soluciones energéticas más sostenibles.



© GREENPEACE / LUIS LIWANAG

La Iglesia Católica es una de las fuerzas que lideran la oposición a las nuevas centrales térmicas de carbón en Filipinas. El presidente del Consejo de Obispos Católicos de Filipinas, el Arzobispo Ángel Lagdameo, encabeza una marcha con representantes de distintas religiones para poner de manifiesto que los titulares del proyecto de la nueva central térmica de carbón no son bienvenidos en Iloilo.

Como parte de las actividades del Campamento en Defensa del Clima, voluntarios de Greenpeace plantan cien indicadores de viento en el sitio propuesto para la central térmica. Los indicadores de viento muestran el enorme potencial de energía renovable en espera de ser explotado en la isla.



© GREENPEACE / VINAI DITHAJOHN

Greenpeace exige a Metrobank que invierta en energía renovable en lugar de en carbón a fin de potenciar el desarrollo sostenible. En protesta ante las estrategias de inversión del banco, mucha gente de Iloilo City está cerrando sus cuentas bancarias de Metrobank.



© GREENPEACE / VINAI DITHAJOHN

“Mientras haya ciudadanos dedicados y entregados que luchen por un desarrollo sostenible, RISE seguirá haciendo campaña y vigilando el medio ambiente.”*

* Entrevista con Aurora Alerta Lim, co-Presidenta de RISE. Iloilo City, Filipinas. 12 de septiembre de 2008.

Al entrar en la ciudad se aprecia claramente la división: cientos de pancartas colgadas por toda la ciudad, la mitad con el lema “sí al carbón” y la otra mitad con el opuesto: “no al carbón”. Si se observan las pancartas más detenidamente, se pone de manifiesto que las que son favorables al carbón son caras y de impresión profesional, mientras que las que se oponen a este sucio combustible parecen pintadas a mano. Aquí radica parte del problema: el apoyo de la nueva central térmica proviene del Gobierno y de ricos grupos empresariales, mientras que la oposición, aunque feroz, es menos influyente a nivel económico y proviene de una diversidad de alianzas de ciudadanos, incluyendo la Iglesia Católica, doctores, profesores, ingenieros, empresarios progresistas, líderes cívicos y estudiantes. Algo está claro: el Gobierno de Arroyo ha optado por la promoción de la privatización y la expansión de las centrales térmicas de carbón en Filipinas, en lugar de apostar por la lucha contra el cambio climático y la protección de los más pobres frente a sus efectos. Pero la oposición sigue creciendo (Consultar *Una resistencia creciente*, página 123)¹⁸⁹.

La oposición se levanta con RISE

A pesar de ser tan diversa, la oposición se ha organizado: en 2003, el grupo de ciudadanos en contra de la instalación de nuevas centrales térmicas de carbón fundó RISE (siglas en inglés para “Responsible Ilongos for Sustainable Energy”), cuyo primer cometido fue detener la construcción de una central térmica de carbón en el pueblo pesquero de Ajuy (norte de Iloilo) y promover el desarrollo sostenible con el uso de energía renovable.

RISE logró pronto algunos éxitos: consiguió demorar la construcción de la central térmica de Ajuy hasta que el promotor, KEPCO, se retiró y transfirió el proyecto a la ciudad costera de Banate, más al sur, esperando encontrarse con menos oposición; pero también allí RISE convenció a la Junta Provincial para que rechazaran la propuesta. Por desgracia, aquí no terminaron las cosas. El plan de construcción de la central térmica se desplazó de nuevo, esta vez hasta la ciudad de Iloilo, y RISE se movió con ellos.

Aurora – historia de una resistencia

Aurora Alerta Lim es una dama muy decidida. Jubilada recientemente como asistente del presidente de Asuntos Medioambientales de la Universidad Central de Filipinas, se encarga de la producción y co-dirige un programa sobre medio ambiente en el canal de televisión de la universidad y es una de los líderes de la campaña RISE. “El mayor reto”, nos dice, “es la apatía del gobierno

nacional y local ante el calentamiento global. Se adopta el uso del carbón para la generación de energía a pesar de nuestra advertencia contra los graves impactos en el medio ambiente¹⁹⁰”.

Y es que la preocupación por los efectos del cambio climático está más justificada que en ninguna otra parte en Filipinas, no en vano este archipiélago fue considerado, en 2007, como el país de mayor riesgo frente a los efectos del cambio climático por la ONG Germanwatch¹⁹¹. En Filipinas son cada vez más frecuentes los grandes tifones como el de noviembre de 2007, que provocó la evacuación de más de 200.000 personas¹⁹², y el país sufre, también, graves sequías, además de verse amenazado seriamente por la subida del nivel del mar. A pesar de esto, el Gobierno persiste en el uso del carbón.

La lucha contra las mentiras

Una gran parte del trabajo de Aurora (o Tita Au, como la llaman sus amigos) y su grupo de activistas medioambientales se centra en exponer las mentiras y medias verdades lanzadas por los que apoyan el carbón. Aurora dice que mucho del entusiasmo por el carbón mostrado en la ciudad de Iloilo se basa en falsedades: “Existe un apoyo masivo a las centrales térmicas de carbón en el país debido a la falta de información, a los errores en la utilización de conceptos como “tecnología de carbón limpia” y a la creencia de que el carbón es barato¹⁹³”.

Es fácil ver la razón por la cual estas afirmaciones acaban seduciendo a sus defensores: la principal fuente de energía de Iloilo es una central térmica de diesel, fuera de la red, de 72 MW. Dado que el diesel es tan caro, la tasa de electricidad en la ciudad se encuentra entre las más costosas del país, si no la más cara. Además, la ciudad sufre también frecuentes apagones, hecho que los que apoyan la central térmica atribuyen a la falta de suministro pero que, en realidad, no va a resolverse con una nueva central térmica de carbón en la ciudad de Iloilo. El problema no es la falta de energía, los apagones se deben en realidad a problemas de transmisión y de distribución¹⁹⁴. Cualquier bajada del precio de la electricidad que pueda conllevar la construcción de una nueva central térmica se verá contrarrestada por su impacto de los habitantes de la comunidad, a lo que Aurora añade: “será la gente quien tendrá que soportar los costes en salud y medio ambiente de la combustión del carbón¹⁹⁵”.

A pesar de la dureza de esta batalla y del poder e influencia de los que apoyan la central térmica de carbón,



imagen Un segundo campamento de Defensores del Clima se ha montado en el lugar propuesto para la central térmica de carbón en Iloilo City. Para animar a las comunidades locales y a los grupos a favor de la energía renovable a que continúen su lucha para parar el cambio climático, un voluntario de Greenpeace cocina noodles utilizando una cocina solar

Aurora no se siente intimidada. Junto con otros muchos incondicionales, trabaja incesantemente para alertar sobre la urgencia de la crisis climática y de la necesidad global de confiar la producción energética a fuentes de energía más sostenibles.

En la lucha por un futuro sostenible

Gracias al trabajo de personas como Aurora, RISE está cobrando impulso. En marzo de 2008, miles de personas siguieron un llamamiento de la Conferencia de Obispos Católicos de Filipinas (CBCP) para tomar parte en una marcha ecuménica en Iloilo. La marcha se manifestó contra el carbón e hizo campaña por el derecho a elegir una vía de desarrollo sostenible. Incluso los representantes de gobiernos de provincias vecinas han dejado oír su voz contra el carbón y han “predicado con el ejemplo” asegurando el suministro futuro de energía en sus provincias con turbinas hidráulicas y eólicas a pequeña escala.

Pero, a pesar de las alternativas asequibles ya disponibles, los funcionarios de Iloilo aún están convencidos de que el carbón es la mejor fuente de energía posible para Iloilo. Como nos dijo Aurora, “en Iloilo pueden usarse diversas fuentes de energía. Estamos haciendo campaña por un aumento en la transmisión de energía geotérmica, solar, eólica, hidráulica y de biomasa para cogeneración¹⁹⁶”.

Las perspectivas

Las protestas del año pasado dieron sus frutos: el Departamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales (DENR) congeló durante varios meses el certificado de cumplimiento medioambiental (ECC) de la central térmica planeada. Pero esto no fue suficiente para detener el proyecto del todo. A pesar de una oposición fuerte y bien organizada, el pasado mes de septiembre, el certificado fue concedido.

Pero este todavía no es el final de la historia. Si bien esta decisión condena a la región a afrontar unos impactos y un coste humano todavía por determinar, RISE no piensa rendirse: “Mientras haya ciudadanos dedicados y entregados que luchen por un desarrollo sostenible, RISE seguirá haciendo campaña y vigilando el medio ambiente¹⁹⁷”.

En Iloilo, un grupo local de activistas entiende bien el impacto que tendrá el carbón en su comunidad, deteriorando la salud de los vecinos, los ecosistemas y la calidad de vida, pero son conscientes de que mediante

su lucha están también defendiendo a todos los habitantes del planeta de la devastación que conlleva el cambio climático.

Texto: Mareike Britten

Una resistencia creciente

En 1844, el legendario teórico del socialismo Friedrich Engels habló de “una revolución industrial, una revolución que al mismo tiempo cambió a toda la sociedad civil¹⁹⁸” en la que el carbón jugó un papel central. Hoy en día el carbón es el acicate de una revolución diferente, que está llevando a la formación de movimientos de resistencia contra su uso continuado. En los lugares recogidos en este informe y muchas otras partes del mundo, las comunidades se están levantando, diciendo no al carbón, mediante la organización de protestas contra las nuevas centrales térmicas y minas a cielo abierto, la ocupación de los lugares en los que está prevista la construcción de nuevas instalaciones y el bloqueo de trenes y convoyes de carbón.

En Polonia, unas 5.000 personas tomaron las calles de Kruszwica en abril de 2008 para oponerse a los planes de una nueva mina a cielo abierto en plena reserva natural polaca del Lago Gopło¹⁹⁹, la cuna cultural del país, en la que fue la primera protesta de este tipo en la historia de Polonia. En Australia se formó una alianza entre criadores de caballos, propietarios de viñeros y residentes locales para oponerse a una nueva mina a cielo abierto en Anvil Hill. En junio de 2008 activistas de Reino Unido, disfrazados de trabajadores del ferrocarril, pararon un tren de carbón camino a la mayor central térmica del país, Drax Power Station. Algunos se subieron al tren y descargaron casi 20 toneladas de carbón en las vías, mientras otros se encadenaban al tren. “Déjalo en la tierra”, se leía en la pancarta desplegada por los activistas durante la protesta²⁰⁰. En el otoño de 2008, activistas anti-carbón iniciaron en Alemania una petición de referéndum para detener el desarrollo de futuros proyectos de minas de superficie en el estado federal de Brandenburgo²⁰¹.

Todas estas acciones demuestran la creciente, y cada vez más contundente, resistencia contra prácticas inhumanas, destructoras y peligrosas como la quema de carbón.

imagen Campos de cereales con turbinas eólicas al fondo. La granja eólica de Maranchón, con 104 generadores, es la mayor de Europa y es titularidad de Iberdrola, la mayor compañía de energía eólica del mundo

©GREENPEACE / DANIEL BELTRÁ



El abandono del carbón

Sin duda, la máxima del siglo podría ser que el carbón es una fuente de problemas y de destrucción. Es evidente que el carbón está deteriorando nuestro planeta y la salud de los que tiene cerca y, después de los casos relatados en este informe, es indudable la magnitud de los daños causados a lo largo de su cadena de custodia, desde la extracción hasta los residuos derivados de su combustión.

Hemos puesto de manifiesto la destrucción causada por la minería, desde la enfermedad pulmonar del minero hasta los incendios del carbón y el drenaje ácido de minas.

Hemos desvelado los efectos de las centrales térmicas de carbón, tanto a nivel local como global, incluyendo la urgente amenaza de la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera. También hemos incidido en el legado del carbón, los daños, a menudo olvidados, causados por las minas abandonadas y los intentos de recuperación que nunca funcionan.

Y, por último, con el análisis de CE Delft, hemos puesto precio a algunos de los “costes externos” más relevantes asociados con la cadena de custodia del carbón a escala global, alcanzando un total del orden de 360.000 millones de euros al año, una cifra exorbitante que a pesar de todo no pasa de ser una estimación a la baja de los costes externos del carbón, dada la dificultad de evaluar todas las emisiones potenciales y cuantificar con precisión cada incidencia de daños producida por el carbón. Sin embargo la magnitud de costes que aparecen en este informe, como el coste real del carbón, nos muestra la urgencia de actuar para evitar las consecuencias desastrosas de un futuro alimentado con este combustible. Es necesario abandonar el carbón si queremos mantener la subida de la temperatura global por debajo de los 2°C (y tomar como base los niveles preindustriales) y evitar los efectos más catastróficos del cambio climático. Pero, aún con la amenaza del cambio climático y el resto de costes asociados al carbón, muchos países aún planean la construcción de nuevas centrales térmicas. De hecho, si se llevan a cabo todos los planes actuales, las emisiones de CO₂ derivadas del carbón, no sólo no van a descender a los niveles necesarios para evitar un cambio climático peligroso sino que van a aumentar un 60% para el año 2030²⁰². Este plan es totalmente insostenible para el futuro, pero además es completamente innecesario y peligroso.

Hay otras opciones diferentes al carbón, opciones de futuro que funcionan. La [R]evolución Energética de Greenpeace ofrece una guía práctica que muestra el modo en el que las energías renovables, junto con una mayor eficiencia energética, pueden reducir hasta casi la mitad las emisiones globales de CO₂ procedentes de combustibles fósiles y satisfacer el 50% de las necesidades mundiales de energía²⁰³. Se trata de una solución que ofrece el mismo nivel de “servicios” energéticos al tiempo que permite abandonar la dependencia del carbón.

Lo anterior es posible gracias a décadas de progreso tecnológico que han puesto en marcha nuevas tecnologías de energías renovables, como las turbinas eólicas, los paneles solares fotovoltaicos, las centrales térmicas de biomasa y los colectores solares térmicos. El mercado de la energía renovable está creciendo de manera considerable y, en 2007, la inversión global anual en esta energía superó los 100.000 millones de dólares²⁰⁴. A la vez, nuestro uso de energía es terriblemente ineficiente: una gran proporción del carbón quemado se derrocha, algo que puede evitarse fácilmente con medidas tecnológicas que ya están a nuestra disposición.

El abandono del carbón es la única vía posible. El mundo no puede continuar así, los costes para el clima, para nuestro planeta y para la humanidad son demasiado elevados.

Puede que el carbón haya sido esencial para activar la Revolución Industrial, pero su tiempo ha pasado y ahora es el momento de otra revolución, una revolución espoleada con soluciones energéticas sostenibles y limpias que protejan el clima, nuestra salud y el medio ambiente, ahora y para las generaciones futuras.

Apéndice I

El carbón, datos básicos

En este apéndice se ofrecen los datos básicos sobre el carbón: sus diferentes tipos, cómo se extrae, las tecnologías utilizadas para su combustión y los países que lo poseen, lo producen y lo consumen cada año.

Tipos de carbón

El carbón es un combustible fósil. Esto significa que en su origen fue materia orgánica (madera y hojas) sujeta a la presión y al calor, que se transformó en una forma compactada y rica en carbono en un proceso de millones de años.

La calidad del carbón depende de su contenido de carbono, lo que a su vez depende de las temperaturas y las presiones bajo las que se formó. A mayor contenido de carbono, mayor poder energético y mayor calor produce en su combustión. Este poder energético se mide generalmente en unidades de energía inglesa, Btu (British Thermal Units), o en calorías o julios. El valor Btu de diferentes carbones puede variar en gran medida. Por ejemplo, la turba tiene un valor Btu de 4.500, mientras que el valor del carbón más energético puede ser superior a 14.000²⁰⁵.

Hay muchos tipos diferentes de carbón, pero la mayoría puede entrar en alguna de las cuatro categorías principales²⁰⁶:

El lignito (conocido también como lignito pardo) tiene el contenido de carbono más bajo y la mayor cantidad de humedad. Es geológicamente más joven que otras formas de carbón y se utiliza principalmente para la generación de energía. El lignito pardo es el más sucio, ya que su proceso de conversión en energía es muy intensivo. Por ejemplo, se necesitan cinco toneladas de lignito para producir el nivel equivalente de energía de una tonelada de carbón más energético.

El carbón subbituminoso contiene más carbono y menos humedad que el lignito y, al igual que aquél, se emplea para generar energía. También se utiliza para otros fines, como la fabricación de cemento.

El carbón bituminoso se considera un carbón energético o duro, con hasta el 86% de su peso en carbono fijo (el carbono que queda tras la eliminación del material volátil antes de su combustión). Además de su uso para la generación de energía, a menudo se convierte en coque para su uso en la metalurgia de hierro y acero²⁰⁷.

La antracita es el tipo de carbón más duro, a menudo con más del 90% de su peso en carbono fijo. Debido a su mayor valor energético, se emplea para calentamiento.

La minería del carbón

El carbón se extrae en minas a cielo abierto (llamada también minería de cimbras de montañas o de superficie) o subterráneas. Cada técnica conlleva costes diferentes, en salud y seguridad, así como diferentes problemas medioambientales.

Minería a cielo abierto

La minería de superficie o a cielo abierto se utiliza cuando las vetas de carbón se encuentran cerca de la superficie de la tierra. Es un método más económico que la minería subterránea y más “eficiente”, ya que se alcanzan unas tasas de recuperación del carbón del 90%. En la minería a cielo abierto, la tierra y la roca que se encuentran por encima de las vetas de carbón (llamadas destapes) se rompen con explosivos y se retiran. La veta de carbón expuesta se taladra para que fracture y se va retirando el carbón que queda suelto²⁰⁸. Aproximadamente el 40% de las minas de carbón son a cielo abierto, pero en algunos países este porcentaje es mucho mayor: suponen el 80% del total de minas de Australia y el 67% de las de EE.UU.²⁰⁹.

La minería a cielo abierto destroza paisajes, bosques y hábitats naturales volando literalmente cimbras de montañas y destruyendo paisajes enteros. Este método minero provoca deforestación, erosión, hundimientos, disminución de las capas freáticas y destrucción de tierras agrícolas. Además, la salud pública de los mineros y las comunidades locales se ve amenazada por el polvo generado por las explosiones y las operaciones de taladrado²¹⁰.

Minería subterránea

La minería subterránea es una técnica empleada para llegar a vetas de carbón ocultas a demasiada profundidad para las técnicas de cielo abierto. Es menos eficiente, requiere un trabajo más intensivo y es más costosa que la minería a cielo abierto, pero dado que la mayor parte del carbón del mundo se encuentra a grandes profundidades, gran parte de las minas de carbón del mundo son subterráneas²¹¹.

Existen dos métodos en la minería subterránea: la explotación por cámaras y pilares, y el método de frente corrido o tajo largo. El método por cámaras y pilares se utiliza para extraer vetas de carbón menos profundas. Se cortan galerías en las vetas de carbón y se van dejando pilares de carbón como soporte de las galerías (razón por la que la tasa de recuperación es menor). La minería de tajo largo o frente corrido tiene una mayor tasa de recuperación porque emplea cortadoras mecánicas para extraer el carbón y pilares para mantener

la estabilidad de la mina y, al retirar las estructuras de soporte la mina se derrumba²¹².

La minería subterránea lanza a la superficie grandes cantidades de tierra y rocas de desecho, que en muchos casos se convierte en tóxicos al entrar en contacto con el aire y el agua. La minería subterránea causa también derrumbes y socavones al colapsar las minas y comenzar a hundirse la tierra. El hundimiento de tierras puede ocasionar serios daños estructurales en casas y edificios y destroz infraestructuras como carreteras y puentes. En Australia un terremoto provocado por la minería subterránea en 1989 destruyó cientos de hogares, dejando un saldo de 13 muertos y 165 heridos. Los costes provocados por el desastre fueron superiores a los beneficios generados por la mina desde su apertura 90 años antes²¹³.

El hundimiento de tierra provoca otros efectos menos catastróficos como la erosión del suelo, hundimientos superficiales y la desalación de áreas de humedales y pantanosas. También reduce la capa freática, cambiando el flujo subterráneo de agua y de los ríos²¹⁴.

Tecnologías de combustión del carbón

Actualmente hay tres tipos de centrales térmicas de carbón en uso para generar electricidad:

Centrales térmicas de carbón pulverizado (PCF en sus siglas inglesas). En estas centrales se pulveriza el carbón en un polvo fino y se alimenta una caldera, donde se quema a temperaturas entre 1.300°C y 1.700°C, creando vapor que acciona un generador y una turbina²¹⁵. Este método es, con diferencia, el más común de los tres. Las centrales PCF generan más del 90% de la electricidad producida a partir de carbón, y del orden del 38% de la energía generada por otras fuentes en el mundo²¹⁶. La mala noticia es que las centrales PCF son también terriblemente ineficientes. Si bien las nuevas centrales denominadas supercríticas y ultracríticas pueden alcanzar eficiencias térmicas de hasta el 50%, la eficiencia térmica media mundial de las centrales PCF es menor del 32%^{217,218}.

Centrales de combustión en lecho fluidizado (FBC en sus siglas inglesas). Aquí el carbón se quema con aire en un lecho fluido donde se mezclan gas y sólidos. Esto se realiza a temperatura ambiente (denominada FBC atmosférica) o bajo presión (denominada FBC presurizada) y a temperaturas inferiores a las de las centrales PCF. La tecnología FBC puede utilizarse con una pequeña cantidad de carbón o carbón mezclado con otros combustibles como biomasa. Tiene un rango de eficiencia térmica entre el 40% y el 44%. Las menores temperaturas de combustión de los sistemas FBC reducen la cantidad de óxido de nitrógeno (NO_x) producido²¹⁹. Por último, debido a que puede capturarse más del 95% de los contaminantes sulfúricos procedentes del carbón en el interior de la caldera, las centrales FBC producen mucho menos dióxido de azufre (SO₂)²²⁰.

Centrales de Gasificación Integrada en Ciclo Combinado (GICC en sus siglas inglesas). Las GICC son las centrales más novedosas de las tres, con porcentajes medios de eficiencia térmica del orden del 40%. Actualmente está limitado el uso de la técnica GICC para la producción de electricidad a base de carbón, con sólo cuatro centrales GICC de carbón de demostración operando en todo el mundo, dos en EEUU, una en España y otra en Holanda²²¹. El proceso que emplean implica dos etapas separadas: primero, el carbón se convierte en gas mediante una “reducción” controlada de aire en un reactor presurizado cerrado. El gas resultante, una mezcla de monóxido de carbono (CO) e hidrógeno (H₂) denominado singás, se quema después para accionar una turbina de gas. En la segunda etapa, el gas de escape de la primera etapa se utiliza para crear vapor que acciona una turbina de vapor separada. Generalmente la turbina de gas de la primera etapa genera entre el 60% y el 70% de la energía, generando el resto la turbina de vapor.

El carbón por países

5 principales productores de carbón

(2006 en millones de toneladas)^{222, 223}

	% del total	Producción
China	39,4%	2,380.0
EEUU	19,3%	1,053.6
India	6,8%	447.3
Australia	6,6%	373.8
Rusia	4,7%	309.2
Otros	23,2%	1,631.2
El mundo	100%	6,195.1

5 principales consumidores de carbón

(2006 en millones de toneladas)²²⁴

	% del total	Producción
China	38,6%	1191.3
EEUU	18,4%	567.3
India	7,1%	237.7
Australia	3,9%	119.1
Rusia	3,6%	112.5
Otros	28,5%	862
El mundo	100,0%	3090.1

Apéndice II

Cálculo del verdadero coste del carbón

La cifra del coste real del carbón presentada en este informe procede de un cálculo preliminar que evalúa algunos de los costes ocultos del carbón, aquellos costes no incluidos en el precio por tonelada del carbón o de la electricidad a base de carbón.

Con el fin de evaluar un coste real del carbón aproximado, el Instituto de Investigación holandés CE Delft evaluó de manera conservadora los costes externos durante 2007 de los impactos de la contaminación atmosférica causada por el carbón en la salud humana, los daños atribuibles al cambio climático y los resultados de importantes accidentes derivados de operaciones mineras. Dichos costes fueron compilados por separado y combinados después para llegar a una cifra que estima a la baja los costes derivados del carbón para los seres humanos y el medio ambiente durante 2007.

El análisis revela que:

- Los costes indirectos **aproximados por daños anuales derivados de la combustión del carbón en centrales térmicas**, a partir de los factores examinados, ascienden a unos **355.750 millones de euros**.
- **Los costes indirectos aproximados por daños globales relativos a accidentes en la cadena energética del carbón**, a partir de los factores examinados, ascienden a unos **161,28 millones de euros**.
- Los **costes anuales aproximados por daños derivados de la minería**, a partir de los factores examinados, ascienden a unos **674 millones de euros**.

El coste del carbón presentado en este informe no representa una evaluación exhaustiva de todos los impactos externos atribuibles a la cadena de custodia del carbón. A escala global podemos decir que no existen datos precisos y fiables para muchas de las partes de la

cadena de custodia, como los daños económicos atribuibles al drenaje ácido de minas. Asimismo, es prácticamente imposible cuantificar de una manera creíble muchos de los impactos sociales, como el desplazamiento de comunidades, la pérdida de herencias culturales y la violación de los derechos humanos.

Con estas precisiones se ofrece la metodología para este análisis. Se puede consultar el informe completo sobre esta valoración en www.greenpeace.org.

Alcance del análisis

Para el cálculo del coste real del carbón se examinaron los siguientes factores:

- Costes para la sociedad atribuibles al cambio climático.
- Impactos en la salud por la contaminación del aire.
- Víctimas debidas a accidentes graves provocados por las operaciones mineras.

Recogida de datos

Determinación de las emisiones globales del carbón

Para este análisis, las emisiones se desprenden, principalmente, de los datos existentes a nivel nacional para los principales países productores de energía mediante carbón. Las emisiones se evalúan por separado para la generación de electricidad (a nivel de la central) y para la minería. La finalidad de este estudio es obtener una estimación de los daños globales, por lo que no es necesario vincular los flujos exactos de carbón desde las minas a las centrales térmicas, sino que se evalúan todas las emisiones relacionadas con la minería y, aproximadamente, el 91% de las emisiones relacionadas con la generación global de electricidad (según los datos de la Agencia Internacional de la Energía). Es importante mencionar aquí que no se dispone de evaluaciones directas de los costes por daños para muchos países del mundo.

1. Emisiones primarias de la combustión del carbón**Dióxido de carbono (CO₂)**

Basándose en las emisiones globales de CO₂ derivadas de la generación de energía, se compiló un ranking de los diez países más contaminantes (sólo hay nueve): EEUU, China, India, Japón, Alemania, Sudáfrica, Australia, Rusia y Polonia. Estos países generan el 85% de las emisiones globales por combustión de carbón. Junto con las emisiones de todos los países de la UE²²⁵, se cubre el 91% de las emisiones globales por combustión de carbón. Éstos son los países que han sido evaluados en relación con sus emisiones contaminantes y que son denominados “contaminantes clásicos”²²⁶ en este análisis (consultar la Tabla II.1).

Dióxido de azufre (SO₂)

Se evaluó la UE en su conjunto y se dispuso de datos específicos por países procedentes de EEUU, China, India, Japón, Sudáfrica, Australia, Rusia (consultar la Tabla II.1).

Óxido de nitrógeno (NO_x)

Se evaluó la UE en su conjunto y se dispuso de datos específicos procedentes de EEUU, China, India, Japón, Sudáfrica, Australia, Rusia (consultar la Tabla II.1).

Material particulado (PM) 2.5

Se incluyen datos para China, Japón, Sudáfrica, la UE y EEUU (consultar la Tabla II.1).

Metano (CH₄)

Se generó una cifra global total basada en un factor de emisiones genérico de kilogramos de CH₄ generados por tonelada de carbón equivalente para emisiones de metano procedentes del almacenamiento de carbón en centrales térmicas (consultar la Tabla II.1).

2. Emisiones de la minería del carbón

En este análisis se incluyeron las emisiones globales relativas a la minería con datos procedentes de EcolInvent 2007. Para algunas regiones (Este Asiático, Europa del Este, Europa Occidental y Norteamérica) se utilizaron datos de emisiones medias. Los contaminantes evaluados para el análisis económico fueron el CO₂, CH₄, PM 2.5, SO₂ y el NO_x (consultar la Tabla II.2).

Tabla II.1 – Emisiones anuales de contaminantes clásicos de la minería del carbón

PAÍS/región	Emisiones por año (kilotoneladas)				
	SO ₂	NO _x	PM 2.5	CO ₂	CH ₄
UE	1.470,00	1.200,00	43,46	889.531,52	
República Popular China	20.567,00	7.434,00	2.537,00	2.341.616,45	
EEUU	10.068,00	3.595,00	87,07	1.973.502,42	
India	2.959,00	1.580,00		562.840,07	
Rusia	1.056,00	511,00	1,00	215.089,87	
Japón	23,00	21,00	11,00	212.647,68	
Sudáfrica	1.177,00	526,00	51,00	199.634,09	
Australia	605,00	614,00	20,50	204.131,85	
Total	37.925,00	15.481,00	2.751,03	6.598.993,94	725

Tabla II.2 – Emisiones de centrales eléctricas de carbón utilizadas para calcular el coste de los daños

	CO ₂	CH ₄	PM 2.5	SO ₂	NO _x
Emisiones en kilotoneladas	13.555	209	4	44	29

Cálculos

1. Daños atribuibles al cambio climático

Para este análisis se calcularon los costes anuales por los daños derivados de las emisiones de CO₂ y CH₄ procedentes del carbón, durante 2007.

Esto incluye tanto las emisiones de la combustión del carbón como las de las operaciones mineras. Se llevó a cabo una evaluación de costes preventivos utilizando una cifra de 20 €/tonelada. Este valor de costes aproximados de prevención para CO₂ es una estimación basada en el precio medio de los créditos de carbón en el Esquema de comercio de emisiones de la Unión Europea (EU ETS)²²⁷. Se prefirió esta opción a la alternativa de usar cifras de costes por daños actuales provocados por las emisiones de CO₂, dado que existe una gran incertidumbre asociada a tales cifras. Conviene recordar que los costes de prevención del CO₂ aumentarán de forma considerable: en algunos estudios se indica que podría doblarse el precio durante la próxima década y que el mismo podría aumentar hasta diez veces para mediados del siglo. Si bien no se consideraron los costes futuros de la prevención de CO₂ en este análisis, en la tabla de abajo se ofrece un resumen de los costes proyectados.

Para el CH₄ se aplicó un factor de 23 para reflejar el impacto del metano en el calentamiento global comparado con el CO₂ y para estimar los costes por daños: 460 €/tonelada. Estos valores se multiplicaron por las emisiones anuales estimadas (consultar la Tabla II.1) para calcular los costes por daños relacionados con el cambio climático atribuibles a estos contaminantes.

2. Impactos en la salud de la contaminación del aire

Para otros contaminantes diferentes del CO₂, o “contaminantes clásicos”, se realizó un cálculo de los costes por daños causados por tonelada de emisiones. Para el análisis de los cálculos para este informe se utilizó el proyecto NEEDS (Red de Europeos para el apoyo democrático y electoral) de la Unión Europea (la última etapa de la serie ExternE), que ha contribuido con una estimación monetaria a los impactos sobre la salud de emisiones de contaminantes específicos en aire. Estas estimaciones están disponibles para emisiones de 39 países, europeos y no europeos, y para cinco regiones marinas. Los resultados incluyen también estimaciones de los costes por daños medios causados en la UE por cada tonelada de contaminante específico. Las cifras utilizadas en el proyecto NEEDS se basaron principalmente en valores WTP (“disponibilidad a pagar”) procedentes de estudios empíricos sobre la evaluación de efectos de mortalidad y morbilidad. Estas cifras se ajustaron utilizando factores de paridad del poder adquisitivo (PPP) y, consecuentemente, se calculó un valor medio ponderado con respecto a la población a fin de lograr unas cifras más representativas para un cálculo global²²⁸.

Sólo se pueden lograr unas estimaciones muy aproximadas porque no se ha podido aplicar un modelo completo que incluya factores como la contaminación de fondo, el patrón de dispersión, la población afectada, las condiciones meteorológicas, etc.

Tabla II.3 – Valores recomendados para Gases de Efecto Invernadero (Euro 2005 por tonelada de CO₂)

Escenario	2005	2010	2015	2025	2035	2045	2050	2055
MDC_NoEW ¹	7	9	11	14	15	17	22	27
PP_MAC_Kyoto plus ²	–	23,5	27	32	37	66	77	–
PP_MAC_2 ³	–	23,5	31	51	87	146	198	–

¹ Análisis costes-beneficios puramente económico sin una estimación ponderada por criterios de equidad.

² Uso de objetivos acordados (reducción del 20% de gases de efecto invernadero para 2020).

³ En el caso de mantenerse el carbón este sería el escenario más ambicioso, con un aumento de sólo 2°C comparado con los niveles preindustriales.

Fuente: NEEDS, 2008

3. Víctimas por accidentes graves resultantes de las operaciones mineras

Hirschberg et al., 2004 (ver Tabla II.4) realizaron un cálculo de los costes por daños de accidentes mineros por unidad de generación de electricidad. Estas cifras incluyen sólo accidentes con más de cinco víctimas.

Resultados

Combustión

El análisis revela que los costes externos anuales aproximados de la combustión del carbón, a partir de los factores examinados, ascienden a **355.750 millones de euros**.

Minería

El análisis revela que los costes externos anuales aproximados de la minería del carbón, a partir de los factores examinados, ascienden a **673,87 millones de euros**. El valor total es mucho más bajo que aquellos valores relacionados con la combustión del carbón. No obstante, merece la pena observar que este análisis es incompleto: no se han incluido factores como la destrucción del ecosistema, la contaminación del agua y del suelo, etc., debido a la falta de datos globales fiables para este tipo de impactos.

Accidentes

El análisis revela que los costes anuales externos aproximados derivados de los accidentes mineros, a partir de los factores examinados, ascienden a **161,28 millones de euros**.

Conclusión

Combinando las cifras resultantes del cálculo de todos los daños enumerados, CE Delft llegó a una cifra total de daños derivados del carbón de unos **360.000 millones de euros**. Como se ha puesto de manifiesto anteriormente, esta estimación no incluye todas las emisiones ni todos los daños posibles, por lo que debe considerarse como una estimación a la baja. Esto es aplicable incluso a los factores considerados en este análisis, porque a pesar de que el estudio cubría el 91% de las emisiones, no se pudieron completar todos los datos. Por ejemplo, al incluir las emisiones de material particulado de Rusia e India puede haberse incrementado considerablemente la cifra estimada. En el contexto de los parámetros tenidos en cuenta, este análisis muestra que la combustión de carbón en centrales térmicas aporta el mayor nivel de daños, siendo responsable de más del 99% del total. Se estiman unos costes indirectos por daños causados por las emisiones de la minería del orden de **674 millones de euros por año** y unos costes indirectos por daños debidos a accidentes del orden de **161 millones de euros anuales**.

Tabla II.4 – Daños externos: accidentes en la cadena energética del carbón (Euro por MWh)

	Profesionales	Públicos	Totales
China	0,061		0,061
OECD	0,0034	0,000061	0,003
No OCDE (otros)	0,032	0,00035	0,032

Referencias

- ¹ McKeown, A., 2007 *The Dirty Truth About Coal: Why yesterday's technology should not be part of tomorrow's energy future*. Sierra Club, June 2007.
- ² Henderson, C., 2003. *Clean coal technologies, report no. CCC/74*. London: IEA Clean Coal Centre, October 2003.
- ³ En este texto "tonelada" se refiere a toneladas métricas y no a toneladas de EEUU. Una tonelada es igual a 1,10 toneladas de EEUU.
- ⁴ International Energy Agency, 2008. *CO₂ emissions from fuel combustion*. OCDE/ IEA 2008.
- ⁵ International Energy Agency, 2007. *Key World Energy Statistics*. OCDE/ IEA 2007.
- ⁶ Cifra basada en los siguientes cálculos: en 2004, el total de emisiones de CO₂ procedentes de la quema de combustibles fósiles fue de 26.1 Gt CO₂-eq. El carbón fue responsable del 41% de dichas emisiones (10.701 Gt-CO₂-eq). Las proyecciones indican que las emisiones de la quema de combustibles fósiles aumentarán hasta 40.4 Gt CO₂-eq en 2030 en el actual escenario. Se estima que el carbón será responsable del 43% de estas emisiones (17.3732 GT CO₂-eq). Por tanto, se produciría un incremento del 60% de las emisiones de CO₂ procedentes del carbón desde 2004 hasta 2030. Gráfico 4.25 de: R.E.H. Sims, R.N. Schock, A. Adegbulugbe, J. Fenhann, I. Konstantinaviciute, W. Moomaw, H.B. Nimir, B. Schlamadinger, J. Torres-Martínez, C. Turner, Y. Uchiyama, S.J.V. Vuori, N. Wamukonya, X. Zhang, 2007: Energy supply. In *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, US.
- ⁷ Patz, J., et al., 2005. *Impact of regional climate change on human health*. *Nature* 438: 310-317.
- ⁸ Hansen, J., 2007. Testimony before the Iowa Utilities Board, Docket No. GCU-07-01. 05 November 2007. Available at: www.columbia.edu/~jeh1/2007/IowaCoal_20071105.pdf.
- ⁹ Ver *India: Una pira activa* en página 72.
- ¹⁰ Ver *Rusia: El coste humano del carbón* en página 78.
- ¹¹ Ver *Polonia: Belchatów y más allá –la destrucción de la minería a cielo abierto* en página 102.
- ¹² Stern, N., 2006. *Stern Review on the Economics of Climate Change*. UK: Cabinet Office- HM Treasury, 30 October 2006.
- ¹³ Jowit, J. and Wintour, P., 2008. "Cost of tackling global climate change has doubled, warns Stern", en *The Guardian*, 26 June 2008.
- ¹⁴ Stern, N. *Stern Review on the Economics of Climate Change*. UK: Cabinet Office- HM Treasury, 30 October 2006.
- ¹⁵ Wind Force 12, 2004. Greenpeace, European Wind Energy Association (WEA), cited in *Burning Our Future: Coal, Climate Change and Renewable Energy in Asia* Greenpeace, 2005, p15.
- ¹⁶ *Energy [R]evolution: A Sustainable World Energy Perspectives*. Greenpeace and European Renewable Energy Council, January 2007. Available at: www.energyblueprint.info.
- ¹⁷ Ronquillo Ballesteros, A. et al., 2007. *Futu[r]e Investment*. European Renewable Energy Council and Greenpeace, July 2007.
- ¹⁸ Para una explicación más precisa de la metodología utilizada para calcular el coste real del carbón ver el Apéndice II.
- ¹⁹ International Energy Agency, 2008. *CO₂ emissions from fuel combustion*.
- ²⁰ International Energy Agency, 2007. *Key World Energy Statistics*. OCDE/ IEA 2007.
- ²¹ IPCC, 2007: *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA., 851 pp.
- ²² Ibid.
- ²³ Al Gore, 2008. Speech at the Clinton Global Initiative Annual Meeting, 23 Sept 2008, cited by Reuters. <http://uk.reuters.com/article/environmentNews/idUKTRE48N7AA20080924> Accessed 15 October 2008.
- ²⁴ Carbon Capture Journal, 2008, p 14; citado en Greenpeace, *Falsas Esperanzas: Por qué la captura y almacenamiento de carbón no salvarán el clima. Mayo de 2008. Resumen ejecutivo*, p3. Disponible en: www.greenpeace.org/ccs.
- ²⁵ International Energy Agency (2008) *IEA Statistics: Coal Information*, p.p. 1.5 IEA/ OCDE 2008.
- ²⁶ Colombia completó la privatización de su sector minero del carbón en 2004 con el cierre de Minercol, la antigua compañía minera estatal. El mayor productor del país es el consorcio Carbones del Cerrejón.
- ²⁷ Chomsky, A. et al., 2007 *The People Behind Colombian Coal*, Casa Editorial Pisando Callos (CEPC): Colombia.
- ²⁸ Según las estimaciones del Gobierno colombiano, la producción de carbón del país podría alcanzar los 102 millones de toneladas cortas en 2010. (Ver www.eia.doe.gov/emeu/cabs/Colombia/Coal.html).
- ²⁹ Ver www.colombiajournal.org/colombia128.htm.
- ³⁰ Gómez, R.F (2007) "The systematic violation of the human rights of the indigenous people, black people, and campesinos by the coal mining multinationals in the Department of La Guajira, Colombia", in Chomsky, A. et al. *The People Behind Colombian Coal*, p.p. CEPEC: Colombia.
- ³¹ Ibid.
- ³² Entrevista con Jairo Dionisio Fuentes Epiayu, Gobernador de Tamaquito. Tamaquito, Colombia. 27 de mayo de 2008.
- ³³ Ibid.

- ³⁴ En 1982, el Gobierno nacional concedió 1.195 hectáreas para el desarrollo de infraestructuras, como el Puerto, la vía férrea, el aeropuerto, terminales, etc.
- ³⁵ Entrevista con José Julio Pérez. Albania, Colombia. 28 de mayo de 2008.
- ³⁶ Entrevista con Emilio Pérez, antiguo residente en Tabaco. Albania, Colombia. 28 de mayo de 2008.
- ³⁷ Ver www.colombiajournal.org/colombia128.htm.
- ³⁸ Entrevista con Wilman Palmezano, presidente del consejo de vecinos de Chancleta, Chancleta, Colombia. 27 de mayo de 2008.
- ³⁹ Prácticas poco científicas de extracción minera: minería realizada sin conocimientos técnicos ni equipamiento.
- ⁴⁰ Entrevista con Gayatri Devi, recolector de carbón, India. 22 de agosto de 2008.
- ⁴¹ Entrevista con Dr. Rajiv Agarwal, doctor en Jharia India. 23 de agosto de 2008.
- ⁴² Entrevista con Shanti, residente en Lodhna (zona de incendios de carbón), India. 21 de agosto 2008.
- ⁴³ Entrevista con TK Lahiry, Director Técnico, Bharat Coaking Coal Limited, India. 23 de agosto de 2008.
- ⁴⁴ Estiva de arena: and stowing: la exposición a la atmósfera de las minas a cielo abierto provoca la combustión espontánea. Es necesario rellenar las minas con material no inflamable como la arena una vez que el carbón ha sido extraído como forma de prevenir los incendios.
- ⁴⁵ Entrevista con Ashok Agarwal, presidente de Jharia Bachao Sangharsh Samiti – un organismo de resistencia local que ha presentado una denuncia contra la planta de BCCL en el Tribunal Supremo. India. 21 de agosto de 2008.
- ⁴⁶ Krajick, K., 2005. *Fires in the Hole*. Smithsonian magazine, Mayo de 2005.
- ⁴⁷ Finkelman, R., 2007. *Health Impacts of Coal: Facts and Fallacies*. *Ambio: A Journal of Human Environment*, Vol. 36, Issue 1., p.p. 103-106.
- ⁴⁸ Kuenzer, C. et al., 2008. Coal fires. *Encyclopedia of Earth*. Eds. Cutler J. Cleveland (Washington, D.C.: Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment). Last revised 8th January, 2008. Available at: www.eoearth.org/article/Coal_fires.
- ⁴⁹ British Petroleum, 2007. Statistical Review of World Energy 2007. www.bp.com/, Accessed 2 April 2008
- ⁵⁰ BBC News. "Russian coal mine blast kills 21". 9 de febrero de 2005. Disponible en: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/4249743.stm>, Accessed 01 ede octubre de 2008.
- ⁵¹ *US Today*. "38 killed in blast at Russian coal mine". 24 de mayo de 2007. Disponible en: www.UStoday.com/news/world/2007-05-24-siberia-coal-mine_N.htm, Accessed 01 October 2008.
- ⁵² Russian State Report, 2007. *On the sanitary-epidemiological situation in the Russian Federation in 2006*. Published 2007, page 132.
- ⁵³ Fairbrother, P. and Ilyin, V., 2001. *Where are miners' unions going? Trade unions in Vorkuta, Russia*. *Industrial Relations Journal* 27(4): 304-316.
- ⁵⁴ Ibid.
- ⁵⁵ Entrevista con A. Alla Sokolova, experta en salud de la subdivisión de la ciudad de Rospotrebnadzor. Recopilación personal. Rusia. 8 de agosto de 2008.
- ⁵⁶ Ibid.
- ⁵⁷ Entrevista con Tukhfatullin, Ainiyatulla, antiguo minero. Rusia. 8 de agosto de 2008.
- ⁵⁸ Ibid.
- ⁵⁹ Ibid.
- ⁶⁰ Ibid.
- ⁶¹ Utah Department of Health. Undated. *Black Lung Disease*. Disponible en: http://uuhsc.utah.edu/miners_hospital/pdfs/BlacklungONLY.pdf. Accessed 17 April 2008
- ⁶² Finkelman, R., 2007. *Health Impacts of Coal: Facts and Fallacies*. *Ambio: A Journal of Human Environment*, Vol. 36, Issue 1., p.p. 103-106.
- ⁶³ British Broadcasting Corporation, 2007. *China miners risk deadly disease*. Disponible en: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/asiapacific/6607419.stm>. Accessed 17 April 2008.
- ⁶⁴ Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi, 2007. *Potensi Unggulan Daerah & Peluang Investasi Cilacap: Investment Opportunities*. Industry, Trade and Cooperative Office, Cilacap Regency Government, 2007.
- ⁶⁵ Entrevista con Dr. Purwanto. Cilacap City, Indonesia. 22-23 de septiembre de 2008.
- ⁶⁶ Entrevista con Imam Sarjono, residente local y el complejo residencial Griya Kencana Permai. Karang Kandri village, Indonesia. 22-23 de septiembre de 2008.
- ⁶⁷ Entrevista con Noto, granjero y residente local. Winong village, Indonesia. 22-23 de septiembre de 2008.
- ⁶⁸ Entrevista con Sugriyatno, residente local y el complejo residencial Griya Kencana Permai. Karang Kandri village, Indonesia. 22-23 de septiembre de 2008.
- ⁶⁹ Ibid.
- ⁷⁰ Mimuroto, Y. and Sugiuchi, S., 2002. *Preliminary Feasibility Study on Railway Coal Transportation in Kalimantan, Indonesia*. Coal Research Group, International Cooperation Department, Japanese Institute of Energy Economics (IEEJ). Disponible en:

http://eneken.ieej.or.jp/en/data/old/pdf/0203_08e.pdf.

- ⁷¹ Comparación de los mapas de concesiones de carbón hecha por Greenpeace (Mimuroto, Y. and Sugiuchi, S., 2002) con los mapas de cobertura forestal (Sarvision 2007).
- ⁷² Por ejemplo, or example, Berau Coal en la parte norte de Kalimantan Este. PT. Berau Coal es una empresa conjunta entre PT. Armadian Tritunggal (51%) dan Rognar Holding B.V (39%), una compañía holandesa y Sojitz Corp. (10%) una empresa japonesa. Fuente: Mimuroto, Y. and Sugiuchi, S., 2002.
- ⁷³ Ver www.shanxigov.cn/structure/zjsx/sxgk.htm
- ⁷⁴ United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO), 2008. Yungang Grottoes, Diciembre de 2001. Disponible en: <http://whc.unesco.org/en/list/1039>.
- ⁷⁵ Entrevista con el Dr. Huang Jizhong, Secretario de Yungang Grottoes. Datong, China. 25 de agosto de 2008.
- ⁷⁶ Ibid.
- ⁷⁷ Ver www.shanxigov.cn/structure/zjsx/sxzzxx_1121_1.htm
- ⁷⁸ Entrevista anónima con un pastor. Xiaoyi, China. 28 de agosto de 2008.
- ⁷⁹ Ibid.
- ⁸⁰ Ibid.
- ⁸¹ Ver: http://english.mep.gov.cn/Plans_Reports/11th_five_year_plan/200803/t20080305_119001_3.htm.
- ⁸² Entrevista con Mr Shi and Mrs Chang, residentes locales. Linfen, China. 30 de agosto de 2008.
- ⁸³ Keating, M., 2001. *Cradle to Grave: The Environmental Impacts from Coal*. Clean Air Task Force, 2001. Disponible en: www.catf.us/publications/reports/Cradle_to_Grave.pdf.
- ⁸⁴ Natural Resources Defense Council, *Coal in a Changing Climate*, 2007, cited in WWF, *Coming Clean: the truth and future of coal in Asia Pacific*, 2006, p16.
- ⁸⁵ World Health Organization Europe, 2005. *Particulate matter air pollution: how it harms health*. Fact Sheet.
- ⁸⁶ American Lung Association (ALA), 2006. State of the Air Report: 2006. American Lung Association, 2006.
- ⁸⁷ Las unidades 12 y 13 comenzaron a operar en 1995.
- ⁸⁸ UNEP and Office of Environmental Protection and Planning (OEPP), Thailand: Air Pollution from a lignite power plant in Thailand. Disponible en: www.rrcap.unep.org/apeo/imgs/box1-1.html, retrieved 23 July 2008.
- ⁸⁹ Ver Pollution Control Department: www.pcd.go.th/info_serv/pol_suc_sulfur.html.
- ⁹⁰ Ver Thailand Development Research Institute(TDRI) www.tdri.or.th/library/quarterly/white-pp/wb1.htm.
- ⁹¹ Ms. Kanjana Suaysom, Dr. Supat Wangwongwatana: Pollution Control Department, Ministry of Natural Resources and Environment: Success of SO₂ Control at Mae Moh Lignite-Fired Thermal Power Plant in the North of Thailand.
- ⁹² Greenpeace Southeast Asia, 2006. *Mae Moh: Coal Kills*. Mayo 2006.
- ⁹³ Brigden, K. & Santillo, D., 2002. Heavy metal and metalloid content of fly ash collected from the Sual, Mauban and Masinloc coal-fired power plants in the Philippines, 2002. Greenpeace Research Laboratories Technical Note 07/2002, July 2002: 24pp.
- ⁹⁴ Bangkok Post (2003): Mae Moh water poisoned villagers near lignite mine at risk. Disponible en: www.ecologyasia.com/newsarchives/2003/oct-03/bangkokpost_0301005_1.htm. Accessed 24 July 2008.
- ⁹⁵ Greenpeace Southeast Asia, 2006. *Mae Moh: Coal Kills*. Mayo 2006.
- ⁹⁶ Assist. Prof. Dr. Nuntavarn Vichit-vadakarn: Health Effect of Ambient Air Pollution Exposure in Mae Moh District, Lampang Province, Thailand, 1994-2000. Disponible en: www.cph.chula.ac.th/ResENV.htm#3, retrieved 23 Julio 2008.
- ⁹⁷ The Nation (2008): Gunman tries to kill steel mill opponent. Disponible en: www.nationmultimedia.com/2008/07/21/politics/politics_30078569.php. Accessed 24 July 2008.
- ⁹⁸ Datos proporcionados por Greenpeace Southeast Asia, oficina de Thailand office. 11 de octubre de 2008.
- ⁹⁹ U.S. EPA, 2008. *NO_x: How Nitrogen Oxides Affect the Way We Live and Breathe*. Disponible en: www.epa.gov/air/urbanair/nox/. Accessed April 18, 2008.
- ¹⁰⁰ Lashof, D. et al., 2007. Coal in a changing climate. Natural Resources Defense Council, 2007. Disponible en: www.nrdc.org/globalwarming/coal/coalclimate.pdf, Accessed 18 April.
- ¹⁰¹ Las cifras de 2007 muestran una producción de 269.365 millones y un consumo de 194.611 millones de toneladas cortas, ver www.eia.doe.gov/emeu/cabs/South_Africa/pdf.pdf.
- ¹⁰² Department of Water Affairs and Forestry (DWAF). 2008: Strategic Framework on Water for Growth and Development (version 3).
- ¹⁰³ Previously called Witbank, it is in the middle of South Africa's largest coalfield, known as the Highveld.
- ¹⁰⁴ Entrevistas con residentes de Maguqa, 2 de septiembre de 2008: Augustine and Hilda Khama, Joseph Mpekane, Sonnyboy Mashilwane, Jacob Nkosi, Joseph Masifane.
- ¹⁰⁵ Entrevistas con niños de Maguqa, 2 de septiembre de 2008: Vusi Dlamini, Clarence Lesufi, Smango Nguni, Tebogo Letsulo, Adelphi Magatha.
- ¹⁰⁶ Denis, J., Pone, N., Hein A.A.K., et al, 2007. The spontaneous combustion of coal and its by-products in the Witbank and Sasolburg Coalfields in South Africa. *International Journal of Coal Geology*. 72: 124-140. Disponible en:

- www.ega.edu/facweb/stracher/Pone%20COGEL%20Paper%202007.pdf for analysis of by-products from spontaneous combustion of underground coal fires. The acid drainage is associated with iron and sulphur, but the low pH mobilises heavy metals as well.
- ¹⁰⁷ Entrevista con el Dr. Jan Myburgh, veterinario y académico de la Universidad de Pretoria, 28 de agosto de 2008
- ¹⁰⁸ Comunicación personal de Matthews Hlabane, activista medioambiental, Green Revolutionary Council, 2 de septiembre de 2008, Emalahleni.
- ¹⁰⁹ Entrevista telefónica con Johan van Aswegen, director regional de Mpumalanga, DWAF, 3 de septiembre de 2008
- ¹¹⁰ Mpumalanga Department of Agriculture & Land Administration. 2003. Provincial State of the Environment (SoE) Report Study. Air Quality. Disponible en: [www.mpu.agric.za/SOER/Mpumalanga%20Publikit%20Web%20Version%20SoER%20\(2003\)/issues/air_quality/index.htm](http://www.mpu.agric.za/SOER/Mpumalanga%20Publikit%20Web%20Version%20SoER%20(2003)/issues/air_quality/index.htm). Accessed 3 September 2008
- ¹¹¹ Pringle, C., 2008. Air-monitoring stations to breathe new life into Highveld region's economy. *Engineering News Online* 19th August, 2008.
- ¹¹² Clarke, J., 1991. *Back to Earth: South Africa's environmental challenges*. Southern Books. Johannesburg.
- ¹¹³ Todo tipo de minas, no solo las de carbón. La lista está incompleta y no es pública.
- ¹¹⁴ Mining Africa Yearbook, 2007. Emalahleni - South Africa's first mine water reclamation project, August, 2007. Disponible en: www.infomine-africa.com/MAYMagazine.aspx?&Page=8. Accessed 3 September 2008.
- ¹¹⁵ Robb, G. and Robinson, J., 1995. *Acid drainage from mines*. The Geographical Journal. Vol. 161 Part 1.
- ¹¹⁶ Johnson, D. and Hallberg, K., 2004. *Acid mine drainage remediation options: a review*. Science of the Total Environment. Volume 338. Issue 1-2.
- ¹¹⁷ Keating, M., 2001. *Cradle to Grave: The Environmental Impacts from Coal*. Clean Air Task Force, 2001. Disponible en: www.catf.us/publications/reports/Cradle_to_Grave.pdf.
- ¹¹⁸ Ver <http://elb.bip-e.pl/> - website of BOT Belchatów company.
- ¹¹⁹ Energoprojekt Katowice SA, 2005. Environmental Impact Assessment for construction of 833 MW power unit in BOT Belchatów power plant.
- ¹²⁰ Ver www.rotwl.pl/wydawnictwa/belchatow_en2.pdf.
- ¹²¹ Ilnicki, P. (prof. Dr.). The Agriculture University in Poznan. "Szybkie wysychanie jezior Powidzkiego Parku Krajobrazowego niedopuszczalnym skutkiem odwodnienia odkrywek węgla brunatnego KWB Konin".
- ¹²² Kaźmierska, M. "Miners against holiday makers – will lakes dry out?" *Gazeta Wyborcza* daily. 3 de septiembre de 2008.
- ¹²³ Ibid.
- ¹²⁴ Kaźmierska, M. Gopło lake in danger of destruction. *Gazeta Wyborcza* daily. 24 de abril de 2008.
- ¹²⁵ Entrevista con J. Drzazgowski, member of the Association for Protection of Nature "Przyjezierze". Poland. August 2008.
- ¹²⁶ Kaźmierska, M. "Gopło lake in danger of destruction" *Gazeta Wyborcza* daily. 24 de abril de 2008.
- ¹²⁷ Entrevista con el Dr. M. Kupczyk, ornitólogo de la Universidad Adam Mickiewicz de Poznan. Poznan, Poland. Agosto 2008.
- ¹²⁸ Jansen, D. Bund für Umwelt-und Naturschutz Deutschland (BUND), 2005. *Braunkohle und Grundwasser Ein Bodenschutz wird geplündert*. Disponible en: www.bundnrw.de/fileadmin/bundgruppen/bcmslvnrw/PDF_Dateien/Startseite/BraunkohleundGrundwasser09_2005.pdf.
- ¹²⁹ Mountaintop Mining/Valley Fills in Appalachia Final Programmatic Environmental Impact Statement, 2005. United States Environmental Protection Agency, p. 7. Disponible en: www.epa.gov/region03/mtntop/index.htm.
- ¹³⁰ Entrevista con Raúl Urias, residente en el área de las minas de carbón de Kentucky. Island Creek, Pike County, Kentucky. 24 de julio de 2008.
- ¹³¹ Ibid.
- ¹³² Entrevista con Mary Jane Adams, residente en el área de las minas de carbón de Kentucky. Long Branch, Leslie County, Kentucky. 18 de julio de 2008.
- ¹³³ Ibid.
- ¹³⁴ U.S. Fish and Wildlife Service, 2006. *Threatened and Endangered Species: Indiana Bat (Myotis sodalis)*. December 2006. Disponible en: www.fws.gov/midwest/Endangered/mammals/inbafctsh.pdf, retrieved 5 September 2008.
- ¹³⁵ Entrevista con Rick Handshoe, residente en el área de las minas de carbón de Kentucky. Hueysville, Floyd County, Kentucky. 29 de julio de 2008.
- ¹³⁶ Ibid.
- ¹³⁷ U.S. Environmental Protection Agency. "Terrestrial Study Category, Appendix E." June 2003. Disponible en: www.epa.gov/region3/mtntop/pdf/Appendices/Appendix%20E%20Terrestrial/REV2terrestrial4-25-08.pdf, retrieved 20 August 2008.
- ¹³⁸ Entrevista con Rick Handshoe, residente en el área de las minas de carbón de Kentucky. Hueysville, Floyd County, Kentucky. 29 de julio de 2008.
- ¹³⁹ Ibid.
- ¹⁴⁰ Amar, P. 2003. *Mercury emissions from coal-fired power plants*. Northeast States for Coordinated Air Use Management, Northeast States for Coordinated Air Use Management, de octubre de 2003
- ¹⁴¹ Ibid.

- ¹⁴² United States Environmental Protection Agency, 2008. *Fate and Transport and Ecological Effects of Mercury*. Disponible en: www.epa.gov/mercury/eco.htm Accessed 7 April 2008.
- ¹⁴³ Driscoll, C. et al., 2007. *Mercury Contamination in Forest and Freshwater Ecosystems in the Northeastern United States*. Bio Science. Vol. 57 No. 1. pp 17-28.
- ¹⁴⁴ Ibid.
- ¹⁴⁵ Entrevista con K. Franke, 2008. Press Officer, LMBV. 28 de agosto de 2008.
- ¹⁴⁶ Böhlen-Lippendorf emite cerca de 14 millones de toneladas de CO₂ al año, siendo el séptimo mayor emisor de CO₂ de todas las centrales térmicas de carbón de Alemania. Disponible en: Carma <http://carma.org/dig/show/country+78+plant>.
- ¹⁴⁷ Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV). 2008. Sanierungstagebau Zwenkau, Umweltreport.
- ¹⁴⁸ Mitteldeutsche Seenlandschaft. 2008. Seenprofile –Zwenkauer. Available at: www.mitteldeutscheeseenlandschaft.de/3_1.html.
- ¹⁴⁹ Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV). 2008. Sanierungstagebau Zwenkau, Umweltreport.
- ¹⁵⁰ Entrevista con K. Franke, 2008. Press Officer, LMBV. 28 de agosto de 2008.
- ¹⁵¹ El organismo responsable es una empresa pública del Estado Federal de Alemania LUSTian y la Central German Mining Administration Company mbH, or LMBV. *Para conocer una breve historia ver Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV). 2008. Geschichte.* www.lmbv.de/pages/layout1sp.php?idpage=58.
- ¹⁵² Entrevista con Steue, P., 2008. Ökolöwe. 26 de agosto de 2008.
- ¹⁵³ United States Environmental Protection Agency (EPA). Acid Mine Drainage. September, 2008. Available at: www.epa.gov/reg3wapd/nps/mining/mines.htm#acid.
- ¹⁵⁴ Vehn, J., 2007. Grün tritt gegen braun und sauer an. Leipziger Volkszeitung. 14th June, 2007.
- ¹⁵⁵ Entrevista con K. Franke, 2008. Press Officer, LMBV. 28 de agosto de 2008
- ¹⁵⁶ Profen extrae más de diez millones de toneladas de lignito y mueve más de 37 millones de metros cúbicos de capas de suelo al año. Ver Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH (MIBRAG), Daten&Fakten, Tagebau Profen, August 2008. Available at: <http://www2.mibrag.de/pages/layout2sp.php?id=185> and http://www2.mibrag.de/tools/download.php?filedata=1206454796.pdf&filename=Faltblatt_Profen.pdf&mimetype=application/pdf.
- ¹⁵⁷ Jansen, D. Bund für Umwelt-und Naturschutz Deutschland (BUND), 2005. Braunkohle und Grundwasser Ein Bodenschatz wird geplündert. Disponible en: www.bundnrw.de/fileadmin/bundgruppen/bcmlsvnrw/PDF_Dateien/Startseite/BraunkohleundGrundwasser09_2005.pdf.
- ¹⁵⁸ Zens, J., 2003. Pressestelle des Forschungsverbundes Berlin e.V. Warum die Spree rückwärts fließt. 25.08.2003. Available at: <http://idw-online.de/pages/de/news68121>.
- ¹⁵⁹ Kolodziej, M., 2008. Grundwasser-Anstieg in der Gemeinde Spreetal, Lausitzer Rundschau, 13 de febrero de, 2008. Disponible en: <http://umsiedler-schleife.de/index.php/Neuigkeiten-Technik/Rekultivierung/Grundwasser-Anstieg-in-der-Gemeinde-Spreetal.html>.
- ¹⁶⁰ Entrevista con Kugler, S., Germany. 2008. 26 Setpember 2008.
- ¹⁶¹ Kolodziej, M., 2008. Grundwasser-Anstieg in der Gemeinde Spreetal, Lausitzer Rundschau, 13 de febrero de, 2008. Disponible en: <http://umsiedler-schleife.de/index.php/Neuigkeiten-Technik/Rekultivierung/Grundwasser-Anstieg-in-der-Gemeinde-Spreetal.html>.
- ¹⁶² Bens, O.&Hüttl, R., 2005. Soil Consumption through Opencast Lignite Mining and Ecological Development Potentials of Anthropogenically Disturbed Sites – Presentación LUSTia Coalfields, Germany. *Die Erde* 136: 79-96.
- ¹⁶³ Ibid.
- ¹⁶⁴ Umweltbundesamt, 2004. Braukohle-ein subventionsfreier Energieträger? Octubre 2004. Available at: www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/2004/pd04-095.htm and www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/2004/pe04-095.htm.
- ¹⁶⁵ Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH (MIBRAG), 2008. Sachsen setzt auch in Zukunft auf Strom aus Braunkohle. Presseinformation vom 19 August 2008. Disponible en: <http://www2.mibrag.de/pages/presseinformation.php?id=1003>
- ¹⁶⁶ Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH (MIBRAG). 2008. Sachsen setzt auch in Zukunft auf Strom aus Braunkohle. Presseinformation vom 19 August 2008. Disponible en: <http://www2.mibrag.de/pages/presseinformation.php?id=1003>
- ¹⁶⁷ Entrevista con el Dr. M Werban, 2008. Antiguo responsable de la UNESCO-Reserva de la Biosfera Spreewald. 19 de agosto de 2008.
- ¹⁶⁸ Ibid.
- ¹⁶⁹ Pfannenstiel, V., 1999. *The arid and semi arid west*. In Vories, K. and D. Throgmorton, eds. *Enhancement of Reforestation at Surface Coal Mines: Technical Interactive Forum*, p.p. 147-148 US Department of Interior, Office of Surface Mining, Alton, IL and Coal Research Center, Southern Illinois University, US.
- ¹⁷⁰ Statistics sourced from the Australian Coal Association. Disponible en: www.australiancoal.com.au/exports.htm#Expsum.

- ¹⁷¹ Ibid.
- ¹⁷² Statement by the Upper Hunter Winemakers Association, 2006. Public comments submission on the Environmental Assessment of the proposed Anvil Coal Mine. 6 de octubre de 2006.
- ¹⁷³ Statement by the Hunter Valley Thoroughbred Horsebreeders Association, 2006. Public comments submission on the Environmental Assessment of the proposed Anvil Coal Mine. 6 de octubre de 2006.
- ¹⁷⁴ Anvil Hill Project Environmental Assessment, 2006. Disponible en: www.umwelt.com.au/anvil-hill/.
- ¹⁷⁵ Una carta del Director del Departamento de Planificación en NSW a Centennial Coal fechada el 23 de agosto de 2006 en referencia al impacto acústico de la mina de carbón de Anvil Hill.
- ¹⁷⁶ Peake, T., 2005. *A Report on the findings of the Hunter Remnant Vegetation Project*, Vol 1. Hunter Central Rivers Catchment Management Authority, Main Report Draft 6- The Vegetation of Dentrál Hunter Valley, New South Wales, 2005.
- ¹⁷⁷ Ibid.
- ¹⁷⁸ Anvil Hill Project Environmental Assessment, 2006. Disponible en: www.umwelt.com.au/anvil-hill/.
- ¹⁷⁹ Statement by the Upper Hunter Winemakers Association, 2006. Public comments submission on the Environmental Assessment of the proposed Anvil Coal Mine. 6 de octubre de 2006.
- ¹⁸⁰ Entrevista con Graham Brown, retired coal miner. New South Wales, Australia. Julio 2008.
- ¹⁸¹ Greenpeace Australia, 2008. *Briefing: From a coal-fired economy to a renewable Silicon Valley: ensuring a just transition for workers in the Hunter region*. Julio 2008. Disponible en: www.greenpeace.org/raw/content/australia/resources/factsheets/climate-change/briefing-from-a-coal-fired-ec.pdf.
- ¹⁸² Singh, G., 2006. *Environmental Issues With Best Management Practice Of Coal Mining In India*. Responsible mining – a multistakeholder perspective, February 2006, TERI, New Delhi.
- ¹⁸³ Ward, A. et al., 1984. Surface erosion and sediment control at opencast mines in Southern Africa.
- ¹⁸⁴ Environmental Protection Agency (EPA), 2001. *Abandoned Mine Site Characterization and Cleanup Handbook*. Disponible en: www.epa.gov/superfund/policy/remedy/pdfs/amscch.pdf.
- ¹⁸⁵ Li, M., 2006. *Ecological restoration of mineland with particular reference to the metalliferous mine wasteland in China: A review of research and practice*. Science of the Total Environment 357, pp 38-53.
- ¹⁸⁶ Edmunds, W., 2002. *Coal in Pennsylvania: Pennsylvania Geological Survey*, 4th ser., Educational Series 7, 2002. Disponible en: www.dcnr.state.pa.us/topogeo/education/coal/es7.pdf. and
- Keating, M., 2001. *Cradle to Grave: The Environmental Impacts from Coal*. Clean Air Task Force, 2001. Disponible en: www.catf.us/publications/reports/Cradle_to_Grave.pdf.
- ¹⁸⁷ Darmody, R., 1998. *Reclamation Of Agricultural Land After Planned Coal Mine Subsidence*. Proceedings of Prime Farmland Interactive Forum. University of Southern Indiana.
- ¹⁸⁸ Ibid.
- ¹⁸⁹ Bautista, C., 2007. Philippines: Arroyo “Green-Washing” Privatization of Power industry in *Pinoypress*, 15 de diciembre de 2007. Disponible en: www.pinoypress.net/2007/12/15/philippinesarroyo-green-washing-privatization-of-power-industry.
- ¹⁹⁰ Entrevista con Aurora Alerta Lim, co-coordinadora de RISE. Iloilo City, Filipinas. 12 de septiembre de 2008.
- ¹⁹¹ Germanwatch, 2008. Germanwatch presents Global Climate Risk Index, Press Release, 11 de diciembre de, 2007, www.germanwatch.org/presse/2007-12-11e.htm.
- ¹⁹² Action by Churches Together (ACT), 2007. ACT Alert: ACT members prepare for Typhoon Mitag, Philippines, 29 November 2007. Disponible en: www.alertnet.org/thenews/fromthefield/222031/119634913318.htm.
- ¹⁹³ Entrevista con Aurora Alerta Lim, co-coordinadora de RISE. Iloilo City, Filipinas. 12 de septiembre 2008.
- ¹⁹⁴ Ver www.greenpeace.org/seasia/en/quit-coal/ quit-coal-iloilo.
- ¹⁹⁵ Entrevista con Aurora Alerta Lim, co-coordinadora de RISE. Iloilo City, Filipinas. 12 de septiembre de 2008.
- ¹⁹⁶ Ibid.
- ¹⁹⁷ Ibid.
- ¹⁹⁸ Engels, F., 1845. *The Condition of the Working Class in England in 1844*.
- ¹⁹⁹ Kaźmierska, M. „Gopło lake in danger of destruction” *Gazeta Wyborcza* daily. 24 de abril de 2008.
- ²⁰⁰ Wainwright, M., 2008. Coal train ambushed near power station in climate change protest. *The Guardian*, 14 June 2008. Disponible en: www.guardian.co.uk/environment/2008/jun/14/activists.carbonemissions.
- ²⁰¹ Para más información consultar www.greenpeace.de.
- ²⁰² Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- ²⁰³ Energy [R]evolution: A Sustainable World Energy Perspectives, Greenpeace and EREC, Jan 2007 –www.greenpeace.org/energyrevolution
- ²⁰⁴ REN21, 2007. *Renewables 2007 Global Status Report*, A prepublication for the UNFCCC COP13, Bali, Indonesia, 2007

- ²⁰⁵ Edmunds, W., 2002. *Coal in Pennsylvania: Pennsylvania Geological Survey*, 4th ser., Educational Series 7, 2002. Available at: www.dcnr.state.pa.us/topogeo/education/coal/es7.pdf.
- ²⁰⁶ World Coal Institute, 2005. *The Coal Resource: A Comprehensive Overview of Coal*. May 2005. Disponible en: www.worldcoal.org/assets_cm/files/PDF/thecoalresource.pdf, Accessed 2 April 2008.
- ²⁰⁷ Barnsely, G., 1984. In Ward, C. *Coal Geology and Coal Technology*. Blackwell Scientific Publications, 1984.
- ²⁰⁸ World Coal Institute, 2005. *The Coal Resource: A Comprehensive Overview of Coal*. May 2005. Disponible en: www.worldcoal.org/assets_cm/files/PDF/thecoalresource.pdf, Accessed 2 April 2008.
- ²⁰⁹ Ibid.
- ²¹⁰ McKeown, A., 2007 *The Dirty Truth About Coal: Why yesterday's technology should not be part of tomorrow's energy future*. Sierra Club, Junio 2007.
- ²¹¹ Wilson, C., 1980. *Coal-Bridge to the Future*. Report of the World Coal Study. Vol. 1. Ballinger Publishing Company, Massachusetts, 1980.
- ²¹² Ibid.
- ²¹³ Sueddeutsche Zeitung, 2008. *Beben durch den Bergbau*. 26 de febrero de 2008.
- ²¹⁴ Energy Information Association, 2003. *Longwall Mining*, March 1995, DOE/EIA-TR-0588.
- ²¹⁵ Pulverised Coal Combustion (PCC), 2008. IEA Clean Coal Centre. Disponible en: www.ieacoal.org.uk/content/default.asp?Pageld=976, Accessed 4 April 2008.
- ²¹⁶ Pulverised Coal Combustion (PCC), 2008. IEA Clean Coal Centre. www.iea-coal.org.uk/content/default.asp?Pageld=976 Retrieved April 4, 2008 and Ambrosini, R., 2005. Life extension of coal-fired power plants. IEA. Clean Coal Centre.
- ²¹⁷ Ambrosini, R., 2005. *Life extension of coal-fired power plants*. IEA. Clean Coal Centre, 2005.
- ²¹⁸ Energy Edge Limited, 2007. *Coal of the Future - Supply prospects for thermal coal by 2030-2050*. Prepared for the European Commission, 2007.
- ²¹⁹ European Parliament Working Paper, 2003. *Implementing clean coal technologies - Need of sustained power plant equipment supply for a secure energy supply*. Decon Deutsche Energie-Consult. Ingenieurgesellschaft mbH Bad Homburg, 2003.
- ²²⁰ U.S. Department of Energy, 2008. *Fluidized Bed Technology -Overview*. Disponible en: http://fossil.energy.gov/programs/powersystems/combustion/fluidizedbed_overview.html, Accessed 2 April 2008.
- ²²¹ Massachusetts Institute of Technology, 2007. *The Future of Coal*. Boston: MIT, 2007. Disponible en: http://web.mit.edu/coal/The_Future_of_Coal.pdf and Holt, Neville A., 2003. *Operating experience and improvement opportunities for coal-based IGCC plants*. Materials at High Temperatures. Vol 20. No1. February 2003. pp. 1-6 Abstract available at: www.ingentaconnect.com/content/stl/maht/2003/00000020/00000001/art00001?crawler=true.
- ²²² Ibid.
- ²²³ Observar que estos número difieren sensiblemente dependiendo de la fuente. Por ejemplo, los datos estadísticos de IEA proponen una producción mundial de carbón anual de 6.284 toneladas métricas; China 2.481 t; y EEUU 1.066 t (ver IEA 2007 "Key World Statistics", OCDE/IEA 2007.)
- ²²⁴ Ibid.
- ²²⁵ El resto de países de la Unión Europea incluidos en el análisis son España, la República Checa, Italia, Grecia, Francia, Holanda, Rumania, Bulgaria, Dinamarca, Finlandia y Bélgica.
- ²²⁶ Los llamados "contaminantes clásicos" son el dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, partículas 2.5 y metano.
- ²²⁷ Aunque los datos sobre las reducciones específicas por países están disponibles, no pueden ser tomadas como representativas de la buena voluntad de pago (WTP) de los países, hasta que existan más evidencias disponibles que apoyen dicha afirmación. Ver ExternE 2005.
- ²²⁸ Extrapolar las cifras europeas de WTP para su uso global podría conseguirse si se añaden varios factores más del PPP, i.e. GDP per capita del PPP y mediante los ingresos medios. Por país, estos métodos muestran cifras muy diferentes, pero todos los métodos arrojan más o menos la misma cantidad: 360 millones de euros en 2007.

imagen Amanecer con las turbinas eólicas de fondo. La granja eólica de Maranchón, con 104 generadores, es la mayor de Europa y está operada por Iberdrola, la compañía de energía eólica más grande del mundo.

©GREENPEACE / DANIEL BELTRÁ



GREENPEACE

Greenpeace es una organización independiente que usa la acción directa no violenta para exponer las amenazas al medio ambiente y busca soluciones para un futuro verde y en paz.

Este informe ha sido producido gracias a las aportaciones económicas de los socios de Greenpeace.

Greenpeace España

San Bernardo 107
28015 Madrid
informacion@greenpeace.es
www.greenpeace.es

Tel: +34 91 444 14 00
Fax: +34 91 447 15 98

Ortigosa 5, 2º 1
08003 Barcelona

Tel: +34 93 310 13 00
Fax: +34 93 310 43 94