

La minería del carbón en Castilla y León desde el punto de vista de su sostenibilidad y de su carácter como reserva estratégica

DOCUMENTO TÉCNICO

AUTORES
COORDINACIÓN GENERAL Y DIRECCIÓN TÉCNICA
Adbayse, S.L.

EQUIPO DE ESPECIALISTAS
Aurelio Rubio (*Capítulos 1, 2 y 3*)
José A. de Martino Trenas (*Capítulos 2 y 3*)
Julián Robles (*Capítulo 3*)
Ana Pardo Fanjul (*Capítulo 4*)
José Cortizo Álvarez (*Capítulos 5 y 6*)

PARTE II
DOCUMENTO TÉCNICO

LA MINERÍA DEL CARBÓN EN CASTILLA Y LEÓN DESDE EL PUNTO DE VISTA
DE SU SOSTENIBILIDAD Y DE SU CARÁCTER COMO RESERVA ESTRATÉGICA

1. INTRODUCCIÓN HISTÓRICA. ESPACIOS AL SERVICIO DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA	57
1.1 Justificación de este capítulo introductorio	57
1.2 La minería del carbón en la cuenca Bierzo-Villablino	59
1.3 La cuenca Norte y Sabero-Guardo (León y Palencia)	66
1.3.1 La Sociedad Anónima Hullera Vasco-Leonesa	71
2. PERSPECTIVA DEL CONSUMO MUNDIAL DE CARBÓN TÉRMICO Y MARCO COMPETITIVO GLOBAL	83
2.1 La demanda y el uso de carbón	83
2.1.1 La demanda energética global a medio plazo	84
2.1.2 El carbón como recurso energético con proyección más sostenible	86
2.1.3 Carbón y la seguridad energética	93
2.1.4 Comercio mundial de carbón	93
2.1.5 Mercados origen	98
2.1.6 El Arco Atlántico como mercado destino de carbón térmico y siderúrgico	102
2.1.7 La cuestión de precios en el mercado mundial del carbón	106
2.2 El Reto: las políticas contra el cambio climático y sus escenarios proyectivos	109
2.2.1 Los escenarios proyectivos de las emisiones	112
2.2.1.1 <i>Las menos valoradas emisiones de metano en la minería extractiva de carbón</i>	113
2.2.1.2 <i>Tecnologías limpias de combustión: "El Carbón sostenible"</i>	114
2.2.1.3 <i>Captura y Secuestro de CO₂</i>	122
3. PERSPECTIVA DE CONSUMO DE CARBÓN TÉRMICO EN EL ARCO ATLÁNTICO EUROPEO	131
3.1 Introducción	131
3.2 Producción de carbón en la Unión Europea	132
3.2.1 Importaciones de hulla energética en la Unión Europea (Unidad: kt)	134
3.2.2 Precio de la hulla energética importada. OCDE-Europa	136
3.3 La situación actual del sector en España	137
3.3.1 Las ayudas	139
3.3.2 Evolución de la producción nacional de carbón	140
3.3.3 Producción nacional de carbón por provincias (Unidad: kt)	144
3.3.4 Evolución del precio internacional del carbón	147

3.3.5	Existencia de carbón	147
3.3.6	Evolución de la plantilla en la minería nacional de carbón	148
3.3.7	Importaciones de carbón (no se incluye hulla coquizable)	150
3.3.8	Importaciones de hulla coquizable	152
3.3.9	Distribución del consumo de carbón por sectores	154
3.3.10	Suministros directos de carbón efectuados por las empresas mineras	155
3.4	La energía en España	156
3.4.1	Producción de energía primaria	156
3.4.2	Consumo nacional de energía primaria	158
3.4.3	Consumo nacional de energía final	159
3.4.4	Evolución de la generación eléctrica por tipos de central en España	161
3.4.5	Centrales térmicas	167
3.5	Producción de energía en la Unión Europea	171
3.5.1	Producción de energía primaria en la Unión Europea	171
3.5.2	Generación de energía eléctrica en la Unión Europea	173
4.	LA CADENA DE VALOR PROPIA E INDUCIDA DE LA MINERÍA DEL CARBÓN EN CASTILLA Y LEÓN	181
4.1	Introducción	181
4.2	Modelos Input-Output	185
4.2.1	Objetivo y método	187
4.2.2	Aplicación	187
4.2.3	Resultados	199
5.	VALORACIÓN SOCIO-TERRITORIAL DE LAS CUENCAS Y ALTERNATIVAS ECONÓMICAS VIABLES	209
5.1	Introducción y antecedentes históricos	209
5.1.1	Antecedentes	209
5.1.2	De la autarquía a la reestructuración	210
5.1.3	Los cambios en los sistemas de explotación. De un sistema intensivo en mano de obra a otro intensivo en capital	211
5.2	La estructura sociodemográfica y territorial	213
5.2.1	La población: evolución, estructura y formación. De la inmigración a la emigración	214
5.2.1.1	<i>Evolución</i>	214
5.2.1.2	<i>Cambios en la estructura demográfica</i>	218
5.2.1.3	<i>Cambios en la tendencia</i>	220
5.2.1.4	<i>Tasa de masculinidad</i>	221
5.2.1.5	<i>Las relaciones de dependencia</i>	224
5.2.1.6	<i>Las componentes de la evolución</i>	227
5.2.1.7	<i>De la inmigración a la emigración</i>	230
5.2.1.8	<i>El Índice de Desarrollo Demográfico</i>	232
5.2.2	Los equipamientos y los servicios a la población	235
5.2.2.1	<i>Los equipamientos relacionados con el agua</i>	236
5.2.2.2	<i>La pavimentación</i>	238
5.2.2.3	<i>El alumbrado</i>	238
5.2.2.4	<i>La recogida de residuos</i>	239

5.2.3 Las comunicaciones	241
5.2.3.1 <i>Las comunicaciones</i>	241
5.2.3.2 <i>Accesibilidad</i>	242
5.3 Las infraestructuras para la producción: suelo industrial	245
5.4 La diversidad de la base productiva: sectores productivos	247
5.4.1 La diversidad de la base productiva según el IAE	248
5.4.2 La diversidad de la base productiva según la población activa	252
5.4.3 La diversidad de la base productiva. Otra perspectiva	255
5.4.4 La evolución del sector servicios	259
5.5 Las empresas mineras y el empleo	263
5.5.1 Evolución	263
6. REFLEXIONES Y SUGERENCIAS	271
ANEXO. Fuentes, Bibliografía y Figuras de los capítulos 1 a 5	283
Capítulo 1	283
Capítulo 2	284
Capítulo 3	296
Capítulo 4	297
Capítulo 5	315
ÍNDICE. Figuras	325

1. Introducción histórica. Espacios al servicio de la actividad económica

Las comarcas mineras en Castilla y León son resultado de una actividad económica auspiciada desde Políticas de Estado

1. INTRODUCCIÓN HISTÓRICA. ESPACIOS AL SERVICIO DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA

1.1 Justificación de este capítulo introductorio

En nuestro país el recurso extractivo de minería del carbón (hullas y antracitas) se distribuye entre las Comunidades Autónomas de Asturias, Castilla y León, Aragón, Cataluña, Andalucía y Castilla-La Mancha. El lignito pardo se concentra en Galicia.

Al menos hasta ahora –fechas en las que por el indexado de los precios internacionales del carbón al del crudo se está produciendo un encarecimiento notable de este recurso–, el carbón de producción nacional presenta dificultades para competir en un mercado abierto, por lo que se precisaba de un esfuerzo importante de ayudas públicas a la producción, que se conferían por vías diversas.

A mediados de los años 80 se acometieron diversas acciones de reestructuración del sector que fueron profundizadas en la década de los 90. Así, se distinguía entre empresas mineras de carbón con Contrato Programa (financiadas vía Presupuestos Generales de Estado); y, las que carecían de esta calificación y se financiaban por la vía de la tarifa eléctrica.

La aprobación en 1993 de la Decisión 3632/93/CECA precisó adaptar el existente régimen de subvenciones a la minería del carbón, en lo que se conoció como *Plan de Modernización, Racionalización y Reestructuración de la Minería del Carbón* (1994-1997). Al final de éste, el régimen de ayudas se encuadró en el *Plan 1998-2005 de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Cuencas Mineras* (más popularmente conocido como “Primer Plan del Carbón”), y que se proyecta en el Plan vigente.

Estos procesos de ajustes supusieron para el sector una drástica reducción de empresas (de 234 a 28), plantillas (de 45.000 trabajadores a menos de 8.500) y volúmenes de producción (de 19,3 millones de toneladas/año a 12,1). Lo que denota no obstante unos notables aumentos de productividad por empleado en los últimos años.

En semejante contexto, la continuidad del esfuerzo en apoyo a la minería del carbón se justifica no sólo por razones de índole social y de desarrollo regional, sino también por asegurar el abastecimiento energético para un país como España, notablemente deficitario en materia energética.

Actualmente España consume unos 40 millones de toneladas/año de carbón, fundamentalmente para generación eléctrica en centrales térmicas convencionales (manteniendo unos estándares de consumo del 28% de su cesta energética antes de la crisis económica y que se ha reducido hasta el 16% en 2010, lo que nos sitúa en el nivel bajo de la media europea); e instalaciones industriales que demandan grandes cantidades de termias en sus procesos: la siderurgia y la producción cementera (ésta en forma más marginal).

La producción prevista por cuencas a partir de 2005, plantea como objetivo final la reducción a 9,2 millones de toneladas/año respecto de la producción española, siendo –a pesar de estos recortes previstos de producción– el peso de las cuencas productoras castellano y leonesas (Bierzo-Villablino, Norte de León y Sabero-Guardo) superior al 40% en el contexto de la producción nacional.

En este contexto geográfico, las ayudas a la reactivación de las comarcas mineras (Plan 1998-2005 y Plan vigente 2006-2012) no han conseguido promover –en general– un nivel de actividad sustitutiva eficaz que permita evolucionar la economía de dichas zonas endémicas de producción, por lo que resulta necesario persistir en el esfuerzo de fortalecer y diversificar el sustrato económico de dichas comarcas, en especial incidiendo en los siguientes criterios:

- El poblamiento en las zonas de producción presenta unos patrones dispersos, en núcleos pequeños y diseminados, a menudo en zonas aisladas que, aún con el esfuerzo desarrollado en materia de infraestructuras a través de los diversos planes del carbón, presentan todavía índices lejanos a las medias estatales en aspectos tales como condiciones de movilidad y conectividad a vías de alta capacidad, generación de suelo industrial, fomento de infraestructuras tecnológicas, etc.
- El medioambiente persiste con niveles de deterioro alejados de objetivos sostenibles, dado que muchas explotaciones abandonadas y algunas en producción, no han desarrollado correctamente laboreos de remediación de escombreras, cielos abiertos, cortas, etc.
- El capital humano de estas zonas no se adapta con facilidad a otras actividades económicas; les falta tradición empresarial y emprendedora tras décadas de actividad intensiva; y, la propia industria minera tampoco se caracteriza por su capacidad de inducción de otras actividades.

Así las cosas, se hace ineludible profundizar en rellenar la “*brecha productiva y poblacional*” de estos territorios, incidiendo en estos aspectos mediante un modelo de desarrollo territorial integral y sostenible de las comarcas mineras y en el que la subsistencia de la producción minera competitiva debe ser un parámetro irrenunciable, tanto desde el punto de vista económico y social, como de reserva estratégica

de un *commodity energético* seguro, eficaz, rentable y disponible, como lo es el carbón térmico, más allá de malentendidas limitaciones ambientalistas y desde premisas de un consumo responsable y comprometido con el medioambiente.

Desde una visión como espacios funcionales de monocultivo productivo, alentados por políticas de Estado, que han tenido las comarcas mineras de Castilla y León a partir de 1880, parece crítico arrancar este Informe con un somero repaso de la evolución histórica, para entender y poder mejor visualizar el contexto endógeno que abordamos en este trabajo.

En páginas a continuación vamos a abordar y contextualizar los dos ámbitos principales de los espacios mineros en Castilla y León:

- La cuenca Bierzo-Villablino, que produce actualmente unos 3,0 millones de toneladas/año de carbón térmico; y,
- La cuenca Norte León / Sabero-Guardo (o, Cuenca central cantábrica meridional), que produce unos 1,3 millones de toneladas/año de carbón térmico.

1.2 La minería del carbón en la cuenca Bierzo-Villablino

Aunque conocido en El Bierzo desde mediados del siglo XVIII por Lemaury, que lo descubrió en la *Cuesta del Morueco* cerca de Torre del Bierzo, la explotación del carbón como actividad económica no se inició hasta la segunda mitad del siglo XIX: en 1843, José Fernández Carús, de Ponferrada registra ya un "*criadero*" de carbón de piedra en Vitoria (Castropodame); y, Vicente Terrón, de Villafranca, otro en Fabero. Aún así, según los *Anales de Minas* de 1846 "*el carbón de piedra en el Bierzo no ha llegado todavía a ser objeto de explotación formal*".

Sin embargo, en 1860 había ya concedidas en esta comarca 16 minas que trabajaban *mineros del país* para un mercado de consumo estrictamente local.

La explotación intensiva comenzó en el contexto de la Primera Guerra Mundial (1918). Entonces, se fundó La Minero Siderúrgica de Ponferrada (MSP) por capitalistas vascos y madrileños con un capital de 30 millones de pesetas de la época. La empresa, que nace al socaire de las expectativas económicas que para el capitalismo español abre nuestra neutralidad en la Primera Guerra Mundial, pretendía construir una siderurgia para beneficiar el hierro del coto Wagner, estudiado años antes por Julio Lazúrtegui, utilizando el carbón de la cuenca del Sil. En ese año, la MSP consigue del gobierno facilidades para la construcción de un ferrocarril de vía estrecha entre Ponferrada y Villablino, que poco antes había concedido a Pedro Ortiz y Muriel, uno de los socios fundadores de la empresa con José Luis y Francisco Ussía y Cubas, Francisco Arana Lupardo, Juan Manuel Landaluce y su hermano José Ortiz y Muriel. Pese a la epidemia de gripe, el ferrocarril se inaugura en julio de 1919.

Con el señuelo de la planta siderúrgica, la MSP adquiere con el apoyo de la corporación municipal presidida por Cayetano Fernández Morán, 270 hectáreas de terreno en Ponferrada, al oeste de la Puebla. Pasada la euforia de la guerra, el proyecto un tanto ilusorio de Julio Lazúrtegui de hacer del Bierzo “una nueva Vizcaya”, con una planta siderúrgica, se abandona definitivamente; pero en torno a la estación del Ponfeblino, en las cercanías de la Renfe, entonces al lado de la actual plaza de Fernando Miranda, surgirán en la década de los veinte una serie de talleres y oficinas, además de varias fábricas, entre ellas las de briquetas y ovoides, y algo más alejada, en la margen derecha del Sil, una térmica.

En 1920, el conde de los Gaitanes, presidente de la empresa, solicita en el Sil, 120 l/seg. para utilizar en una central térmica, 60 l/seg. para unos lavaderos de carbones, 5 l/seg. para una fábrica de briquetas y 5 l/seg. para el abastecimiento del ferrocarril de Ponferrada a Villablino. En 1929 se construiría una segunda fábrica al lado de la otra: “*Se ha terminado la ampliación de nuestra segunda fábrica de aglomerados, dotándola de dos prensas para la fabricación de ovoides*”, dice una Memoria de ese año.

Queda así diseñado el esquema de las actividades, que con gran rendimiento económico y durante medio siglo, emprenderá la MSP: producción y venta de carbón, fabricación de aglomerados, transporte de carbón y viajeros y producción de energía eléctrica.

El fin de la Primera Guerra Mundial provocó una profunda depresión al irrumpir nuevamente el carbón inglés en el mercado nacional, pasando la producción provincial de 700.000 toneladas en 1919 a un promedio anual de 550.000 en 1925-26, desapareciendo al mismo tiempo muchas pequeñas empresas.

El avance más importante antes de la Guerra Civil fue la construcción de la central térmica de Ponferrada por la MSP hacia 1920, que nació para el consumo de la empresa, para abastecer de electricidad a una fábrica de briquetas y a las otras instalaciones y oficinas de la empresa minera. Ponferrada contaba entonces con algunas pequeñas centrales hidroeléctricas, la más importante de las cuales era la sociedad «Explotaciones Hidroeléctricas del Sil», que en los años veinte adquirió la de don Juan Valls Quiñones.

Esta primitiva central térmica, un pequeño edificio situado al norte de la posterior central, se comenzó a construir en el año 1920 para suministrar energía eléctrica, como hemos dicho, a las instalaciones ponferradinas de la MSP. Restos de esta primitiva central, que contaba con un horno de combustión y una sola caldera, es la aún enhiesta chimenea de ladrillo de casi 30 metros de altura y el pequeño edificio que hay al lado, enfoscado de cemento, con planta en forma de T, de una sola altura y grandes ventanales. En cada uno de los extremos de la T, sus respectivos hastiales

se rematan con frontones semicirculares que embellecen sus fachadas. En esta central trabajaron alrededor de quince personas, incluidos jefes y capataces. Desde el lavadero, por medio de vagonetas tiradas por pequeñas locomotoras llamadas “chocolateras”, era transportado el carbón que alimentaba la central, cuya capacidad de producción no superaba los 800 kw/h.

Hacia 1928 se presentó un estudio para la ampliación de la central por ser insuficiente para abastecer las necesidades de la empresa y otros posibles usuarios, que culminó hacia 1930 con la construcción de una nueva fábrica. Algunos elementos de la vieja central debieron utilizarse en la que en ese año se construía en Villablino. La Memoria 7 del ejercicio de 1929 señala que se ha empezado la construcción “de una central térmica de 1.100 kw en Villablino, que aprovechará parte de los elementos sobrantes de la actual central de Ponferrada”.

Por otra parte se anuncia a los accionistas que “hoy tenemos el deber de ampliar aquella alusión (se refiere a los planes del año anterior del Consejo de Administración de aumentar la producción de energía eléctrica) poniendo en vuestro conocimiento que se ha construido en Ponferrada una Central Térmica de 6.000 kw de capacidad, que se alimentará exclusivamente con schllamns y carbones de calidad ínfima, siendo esta la etapa inicial de nuestro programa de producción de energía”. Se trata del segundo edificio, el que está al sur del primero y al este del añadido en 1945. Es un edificio de ladrillo rojo, de dos alturas, con seis pequeñas chimeneas de metal en su cumbre. Es más pequeño que el posterior, que está adosado a su costado pero su fachada se adelanta sobre la de aquél.

La Memoria del citado año añade además que ya tienen contratado con algunas firmas el suministro de parte del fluido, entre ellas la fábrica de cementos Cosmos, construida en Toral de los Vados en 1924. Esta segunda central comenzó a producir energía en el mes de abril de 1930 pese a no estar en pleno rendimiento. Durante los dos años siguientes éste creció a un ritmo extraordinario, pero en 1933 la larga huelga de la fábrica de Cosmos, que duró desde el mes de julio hasta febrero del año siguiente, supuso, un importante freno a su expansión. Con todo, en 1934 se informa a los socios “que los diversos contratos de suministro que tenemos concertados, y de que oportunamente se os informé, van extendiendo rápidamente nuestra zona de influencia, que alcanza ya, de un lado hasta la Gudiña (Orense), y de otro, hasta Palencia y Sahagún, con una red de líneas de alta tensión de más de 400 kilómetros”. Esto les lleva a augurar “un brillantísimo porvenir a esta nueva forma de nuestras actividades”, como realmente ocurrió en 1935 en el que el aumento de la producción superior en un 50,8 por ciento a la del año anterior.

Fuera del edificio, que constaba de dos plantas, había un sistema de cintas transportadoras que servían para transportar el carbón a las calderas y hornos de combustión. En esta central trabajaban cerca de ochenta personas Como la MSP, otras

empresas mineras, para mejorar la iluminación de sus minas, las electrificaron, creando también pequeñas centrales que, a su vez, suministraron energía eléctrica a los pueblos de los alrededores. Así en 1920 José María Marcherig, administrador-delegado de la sociedad Hulleras de Pola de Gordón solicitaba 10 l/sg. para un lavadero de carbón y "alimentación de las calderas de una central de fuerza". En 1923 la Vasco-Leonesa levantó una en Santa Lucía con una turbina de la casa Brown-Boveri y calderas suministradas por Babcock & Wilcox, que en 1929 se amplía con un turbogruppo de 2.500 kw/h con turbinas y calderas de las mencionadas casas; en 1933, por último, Hulleras de Sabero construyó otra nueva central, con una capacidad de 1.500 kw/h.

Después de la Guerra Civil se produjeron cambios muy importantes en esta actividad por la política autárquica del franquismo (1940 a 1959), que tuvo efectos económicos beneficiosos para León. Aislada frente al exterior, España puso en valor las riquezas mineras y energéticas propias.

León, que cuenta con ricos yacimientos mineros y abundantes recursos energéticos, vivió entonces una etapa de un cierto esplendor económico por su importante producción energética. Todavía a comienzos de los cuarenta, un informe señalaba la existencia de 154 centrales hidroeléctricas, 5 térmicas y 5 mixtas.

La gran producción de carbón durante la postguerra alimentaría a las antiguas y a las nuevas centrales térmicas. En primer lugar a la de la MSP, cuyos 6.000 kw/h de potencia fueron aumentados en 1950 a 13.000 kw/h. En realidad se construyó un nuevo edificio de ladrillo rojo al costado oeste del anterior. Es de igual factura, aunque más largo y más alto pues tiene tres alturas y cuatro chimeneas metálicas. Este edificio se destinó fundamentalmente para las calderas, mientras que en el anterior se situó el nuevo grupo turboalternador. En 1944 se anuncia a los accionistas que *"hemos conseguido la autorización ministerial para la ampliación de la central de Ponferrada, y actualmente (es decir en 1945) tenemos ya en marcha el grupo turboalternador necesario, y esperamos realizar esta ampliación en cuanto nos sean entregados los materiales"*. Al año siguiente se informa de que *"los trabajos de ampliación de nuestra Central de Ponferrada se han iniciado. Las preparaciones necesarias para la instalación del nuevo turboalternador y calderas, así como las estructuras metálicas están en vías de realización"*. Además se indica que para alimentar las calderas se ha construido una instalación de relavado de escombros *"que nos permita la obtención de mixtos en condiciones de gran economía y en 90% del total quemado"*.

Las obras se hacían con cierta celeridad por la necesidad de producción de energía eléctrica a causa de la pertinaz sequía, que no permitía aumentar la energía hidroeléctrica. En el ejercicio de 1946 se menciona que *"los trabajos de ampliación de la Central de Ponferrada se llevan con gran actividad habiéndose terminado en el año las fundaciones del nuevo grupo turboalternador."*

Por fin en 1947 quedó instalado el nuevo grupo turboalternador de 7.000 kw; pero faltaban las calderas encargadas en 1945 a la empresa bilbaina Babcock & Wilcox, por lo que tuvieron que acoplarlo a las viejas, lo que aún así permitió un importante aumento de la producción que superó los 40 millones de kw/h. Las calderas no se recibieron hasta 1950 en que se dio por terminado el proceso de ampliación de la central " que cuenta ahora, dice una Memoria de 1951, con una potencia de 15.750 KVA".

Otra parte del carbón berciano y lacianiego alimentó la nueva central térmica instalada por Endesa muy cerca de la de la MSP, en el lugar de Compostilla. Por Decreto de 3 de junio de 1944 se creaba Endesa con un capital suscrito por el INI de 137 millones de pesetas, con el objetivo de instalar y explotar una central térmica en Ponferrada; fue la intervención más directa del franquismo en su intento de nacionalizar buena parte del sector eléctrico español. Entre 1945-1946 esta empresa construye las centrales térmicas de Compostilla I y la hidroeléctrica de la Fuente del Azufre. La primera se inauguró en 1949 con dos grupos de turboalternadores de 25.000 kw, suministrados por la casa suiza Brown-Boveri que entraron en servicio el 12 de julio y el 13 de octubre respectivamente; pero quedando preparada para nuevas ampliaciones, que se realizaron en 1954 en que se construyó otro grupo de 57.000 kw, y en 1957 uno más de 60.000 kw. La central hidroeléctrica de la Fuente del Azufre entró en servicio en 1950 con dos grupos, de los tres proyectados, de 2.500 kw cada uno, con turbinas del tipo Kaplan suministradas por Escler Wyss y Boetticher y Navarro, y con alternadores de eje vertical de la casa Ateliers de Sécheron.

En 1954 comenzó a funcionar el tercer grupo de Compostilla I y en 1959 se iniciaba la construcción, en el municipio de Cubillos, de la nueva central Compostilla II, cuyo primer grupo comenzaba a funcionar en 1961 con una potencia de 141 MW; en años posteriores se irían construyendo hasta cuatro grupos con potencias superiores a los 300 MW cada uno, mientras que en 1974 paraba Compostilla I.

En el denominado "edificio de mandos" de esta ubicación se emplaza en la actualidad la sede de la Fundación Ciudad de la Energía (CIUDEN), siendo el edificio de calderas el destinado a albergar en un inminente futuro la Sede del Museo Nacional de la Energía (MNE) de Ponferrada, que albergará una potente exposición permanente sobre las tecnologías de uso del carbón como fuente primaria de energía.

El sector hullero controlado en sus tres cuartas partes por sólo tres grandes empresas (La Vasco, Hulleras de Sabero y la MSP), aún con dificultades mejoró sensiblemente a partir de esos años. El sector de la antracita, en la zona del Bierzo, más atomizado pero con el nacimiento de algunas grandes empresas, como Gaiztarro (1927), Carbones Moro (1927), Diego Pérez (1930), experimentó una fuerte expansión en los primeros años treinta doblando su producción desde 1929 a 1935,

según Luis C. Sen. Si en 1925 trabajaban unos 5.000 obreros, en 1930 se sobrepasaban los 6.500 trabajadores entre las minas de hulla y antracita.

Una tercera etapa de la minería leonesa puede establecerse desde el final de la Guerra Civil a la crisis de 1973, dividida en dos fases: por la crisis hasta 1958; y, el plan de estabilización de 1959.

Con el fin de la Guerra Civil y el inicio de la política autárquica de los primeros gobiernos franquistas, la valorización de los recursos carboníferos leoneses permitió un momento de enorme desarrollo de las explotaciones mineras. Se crearon nuevas empresas como Victoriano González, Peñarrosa, Minas del Bierzo, Carbones del Esla, y así hasta más de un centenar.

Al mismo tiempo se produjo una modernización de las explotaciones, con la generalización de la mecanización de la extracción (compresores, martillos picadores, perforadoras, más tarde rozadoras, panzers, etc.); la mejora de los sistemas de transporte (tranvías aéreos como el de Antracitas de Fabero en 1945 desde el pozo Julia a la Recuelga con 95 castilletes metálicos y 246 vagonetas; o el que atravesando Fornela –93 torretas y 400 valdes–, construyó Minas Tormaleo en 1960); e infraestructuras de preparación del carbón para la venta (lavaderos que instalaron primero Victoriano González en los años cuarenta, Antracitas de Gaiztarro, Antracitas de Fabero en la Recuelga, etc.).

Una de las infraestructuras íntimamente ligadas al desarrollo minero en la comarca fue el ferrocarril minero Ponferrada-Villablino.

El ferrocarril Ponferrada-Villablino (“Ponfeblino”) conecta las comarcas leonesas del Bierzo y Laciana, al oeste y noroeste provincial. Originalmente, la línea partía de Ponferrada (La Placa) a 511 metros de altitud y llegaba a Villablino a los 963 metros, salvando 452 metros de desnivel.

Se trata de una línea de 62 km de longitud que discurre paralela al río Sil, si bien solo circulan trenes desde la Central térmica de Cubillos y Villablino.

En la actualidad, las expediciones de trenes cargadas de carbón son el único tráfico existente entre Villablino y la Central Térmica de Compostilla en Cubillos del Sil, siendo la longitud entre estos dos puntos de 49,7 km y que es recorrida por los trenes a una velocidad media de 40 km/h. El tramo está explotado mediante concesión establecida por la Junta de Castilla y León a la empresa Coto Minero del Cantábrico.

El ferrocarril se inicia en Ponferrada, al lado de la que entonces era carretera de Ponferrada a Orense muy cerca de la estación de vía en ancho ibérico. En la estación de Ponferrada se hicieron las instalaciones adecuadas para el servicio combinado con el Norte (que fueron notoriamente ampliadas en los años cuarenta) y se construyeron

los ramales que habrían de servir a la fábrica de briquetas, a los depósitos de carbón de la propia MSP (Minero Siderúrgica de Ponferrada) y a la central de fuerza también propiedad de ésta.

Por ello se hubo de dar un rodeo pasando cerca de Columbrianos y de San Andrés de Montejos, que debe atravesar una divisoria de aguas bajo la cual se construyó el túnel de 400 metros de longitud, situado en el km 11.

La construcción de las dos centrales térmicas de Compostilla 1 y Compostilla 2; y, del embalse de Bárcena, hizo necesario un ramal desde San Andrés de Montejos a Compostilla I. En este punto de la línea, km 6, se instaló la correspondiente estación de empalme.

Más radical fue el cambio sufrido con ocasión de la construcción de la central de Compostilla 2 y del embalse de Bárcena en la década de 1950, que obligó a construir una variante que da un rodeo para evitar los terrenos ocupados por la central térmica, con la consiguiente desaparición de apeaderos, cambio de estaciones y, elevar el trazado con una variante que bordea el pantano, con paso por varios túneles en la margen derecha, para atravesar la cola del embalse mediante un viaducto de hormigón. Esta variante se realizó con explanación para doble vía.

También en estos años, en el marco proteccionista del Estado y contando con sus ayudas, la MSP vivió sus años dorados. En 1960 explotaba un coto hullero al que en años anteriores se fueron incorporando nuevas minas, con lo que su producción superó el millón de toneladas de carbón, además de 600.000 toneladas de hierro en el coto Wagner, con una plantilla cercana a los 4.000 trabajadores. A estos ingresos hay que añadir el de las centrales térmicas, el tráfico de viajeros y mercancías del Ponfeblino y las ventas de carbón para la nueva central térmica de Compostilla I.

La explotación del carbón por minería subterránea exige desarrollar un conjunto de operaciones que permitan arrancar y transportar el carbón desde el interior de la mina hasta el exterior. En primer lugar, una vez elegido el sitio por su riqueza y disposición hay que abrir la mina, lo que ha de hacerse mediante un pozo, ya por medio de un plano inclinado o uno vertical, dependiendo de las profundidades que se quieran alcanzar. El plano inclinado se entiba o encofra; el pozo vertical, con dimensiones entre 5 y 7 metros de diámetro se encofra y divide en varios compartimentos para las jaulas. Para perforar éste se pueden utilizar varios métodos (convencional, Alimak, Rise-boring, topes verticales); en la minería leonesa la mayoría se hicieron por el método convencional, perforando y volando la roca hacia abajo, creando un hueco que luego se postea y encofra de hormigón.

El número de trabajadores llegó en 1950 a superar los 18.000.

Una cuarta fase se abre con la crisis del petróleo de 1973. El Estado cree imprescindible para contrarrestar ésta, una rápida y progresiva sustitución del Kw termoeléctrico,

generado por hidrocarburos, por el producido a partir del carbón, así como la creación de nuevos grupos termoelectrónicos alimentados con este combustible, a poder ser nacional. Dado que la provincia de León es, según Carbuniión, la que cuenta con mayores reservas, se ve directamente implicada en esta política. Se amplían las centrales de la Robla y Compostilla con nuevos grupos, se construye la central térmica de Anllares, etc. En este momento es cuando cobra una importancia extraordinaria la minería del carbón "a cielo abierto".

Con la entrada en la Unión Europea se inicia una última fase en la que el sector ha sufrido una reordenación, reconversión habría que decir mejor, por la que el número de empresas y trabajadores ha descendido de forma alarmante. Empresas señeras de la minería leonesa, como Hulleras de Sabero, Antracitas del Bierzo, etc. han desaparecido y con ellas se han perdido más de 5.000 puestos de trabajo. Al mismo tiempo, las dificultades de otras grandes como Cofasa, Marrón y MSP, plantearon un panorama oscuro para este sector, consecuencia del cual fue la enorme concentración casi monopolista en manos de un solo empresario, Victorino Alonso que no solo controla la MSP sino la Unión Minera del Norte (UMINSA) en la que se agrupan muchas antiguas sociedades de varias cuencas leonesas y palentinas.

En la actualidad en el sector El Bierzo se ubican dos Centrales Térmicas a carbón: "central térmica Compostilla II" de ENEL en Cubillos del Sil, dotada de cinco grupos y una potencia nominal instalada total de 968,48 MW; y, "central térmica Anllares", en Páramo del Sil, de GN Unión Fenosa grupo único de 346,84 MW de potencia nominal instalada.

1.3 La cuenca Norte y Sabero-Guardo (León y Palencia)

Una de las referencias más antiguas que hemos podido encontrar referentes a la minería en la cuenca central cantábrica, se halla en la obra del Ingeniero de Minas D. Román Oriol, titulada *«Los Carbones Minerales en España»*, en la cual se insertan datos estadísticos que arrancan de 1845. Con anterioridad, encontramos referencias a la minería leonesa, en el discurso pronunciado en la Real Sociedad de Oviedo por el Conde de Toreno –D. José María Queipo de Llano–, en el año 1756, donde presenta una ponencia titulada *«Descripción de varios mármoles, minerales y otras diversas producciones del Principado de Asturias, y sus inmediaciones»*.

Por el año 1899 la explotación minera de la provincia seguía siendo muy reducida, estando en producción las minas de hulla de Ciñera, propiedad de Severo Rico, y también la mina de cobre y cobalto llamada La Profunda, en Villamanín, propiedad de los Sres. Artola y Sanz –La Profunda fue la única mina que tuvo una explotación de importancia hasta la última década del XIX–. En las primeras se transportaba la

hulla por un ferrocarril minero de unos tres kilómetros de longitud, desde la boca de mina a un plano inclinado y desde la base de éste se llevaba en carros del país al muelle de la estación del ferrocarril de Ciñera, desde donde se exportaba a los puntos de venta. En cuanto al mineral metálico de la mina La Profunda situada en Cármenes, a unos seis kilómetros de la Estación de Villamanín, se embarcaba en Gijón con destino a Londres. Por aquella época se estaban preparando varios núcleos de explotación de hulla en Matallana y en Santa Lucía; pendientes los primeros de la construcción del ferrocarril de La Robla a Valmaseda, y construyéndose en los segundos un ferrocarril minero de cinco kilómetros de longitud que comunicaban con la estación de Ciñera.

Las cuencas mineras del Bernesga eran uno de los referentes, según los estudios realizados, de reservas de hulla, aunque buena parte no estaban explotadas. Los industriales vascos de la siderurgia comenzaron a descubrir su existencia que permitirá el inicio de las explotaciones. El principal problema se encontraba en las dificultades de evacuación de esa carga. La puesta en marcha del ferrocarril abre el camino para el inicio de la explotación de las cuencas mineras de Ciñera, Santa Lucía, Vegacervera, Matallana, Orzonaga así como la zona de Sabero, que ya tenía precedentes con empresas como la Sociedad Palentino Leonesa, convertida más adelante en Hulleras de Sabero. En este contexto nace la empresa José Amézola y Compañía, fundada en 1889.

D. Manuel Iglesias, dueño de otro coto minero en el término de La Vid, se preparaba para la explotación de sus minas, llevando a cabo instalaciones de lavaderos y construyendo una fábrica de aglomerados.

Este arranque exige nuevas explotaciones. El ferrocarril tiene, como único servicio, el transporte de mineral. Las nuevas concesiones implican la incorporación de nuevos socios que darán forma a un proyecto ya centenario. La Hullera Vasco-Leonesa nace en la notaría de Fidel González de Bilbao el 19 de octubre de 1893 con un capital social de 1.375.000 pesetas dividido en 2.750 acciones repartidas entre más de una decena de accionistas. Del capital, 1.850 acciones corresponden, por un lado, a los dueños de las concesiones Candelaria, Pastora, Competidora, Olvido, Sorpresa, Abandonada, Zarpa I, Zarpa II, Demasia a la Sorpresa, Demasia a la Zarpa I –1.075 títulos–, y, por otro, a José de Amézola y Compañía –775 acciones–.

La extracción de carbón marcó la economía de la montaña leonesa del siglo xx. El carbón leonés y palentino tenía en origen, como claro destino, la industria vasca. Su primer contrato tendrá como cliente a la Papelera Vizcaína, ubicada en Arriogorriaga, aunque el primer gran contrato que cierra la compañía será con el sector ferroviario, concretamente con la Compañía de los Caminos de Hierro del Norte –1896–. El «intermediario» fue José Antonio de Ibarra, consejero de ambas sociedades, que logra un acuerdo para suministrar 6.000 toneladas de aglomerado ese año que ampliaría a 10.000 toneladas en el segundo ejercicio.

“La Compañía de los Caminos de Hierro del Norte” que desarrolló la línea León-Gijón, se convierte en un gran cliente que garantiza la producción del carbón y el aglomerado, aunque las necesidades de la empresa, principalmente en carencia de carbones grasos, obliga a la búsqueda de nuevas explotaciones tras cerrarse la opción de venta.

El proyecto de comunicar León con Gijón surgió a mediados del siglo XIX, si bien no fue hasta finales de siglo cuando culminaron las obras. Empalma con el ferrocarril de Palencia a La Coruña en la ciudad de León, continuando, por La Robla, hacia el límite septentrional.

La inauguración tuvo lugar en agosto de 1884, tras dilaciones e innumerables vicisitudes. En 1851 se anunció la primera subasta; y, en 1864 se concedió el acta de ocupación.

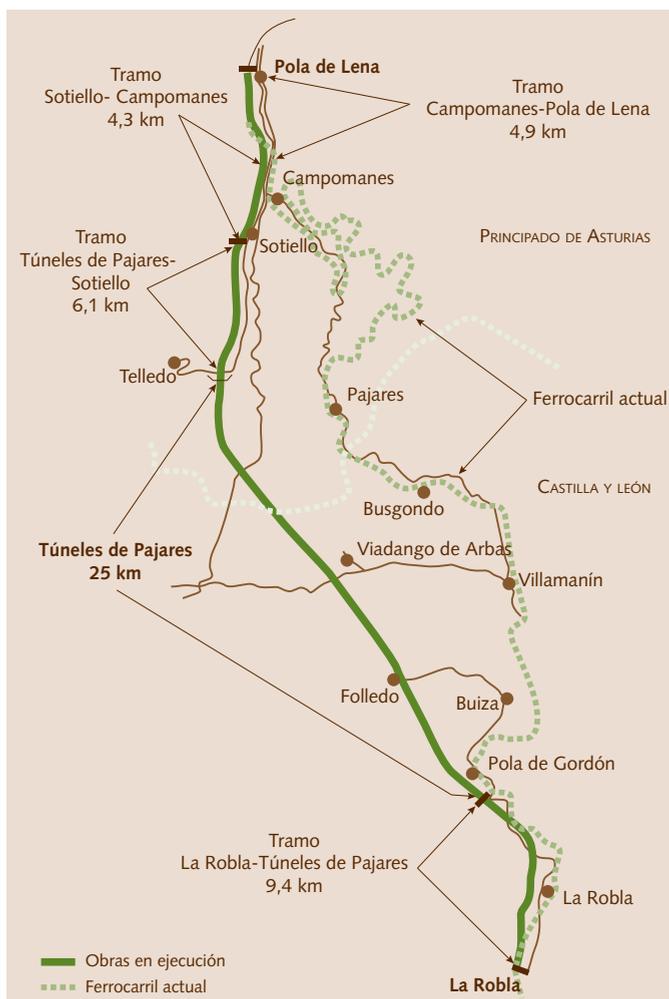
Funcionalmente, la línea de León a Gijón estableció una comunicación directa salvando la cordillera Cantábrica por el puerto de Pajares a la cota de 1.290 metros. A partir de este punto, la extrema inclinación de la vertiente Norte de la cordillera obligó a desarrollar la línea adoptando un trazado que en un 46% del mismo va en solución de túnel.

La línea férrea hizo posible un tráfico y movimiento comercial no conocido hasta entonces en la zona, desarrollándose pequeños ferrocarriles mineros por los que llegaba a ella el producto de las explotaciones. En 1907 el número de trenes en servicio era de 19, de los que 16 eran de mercancías con unas velocidades de operación que no superaban los 20 kilómetros por hora.

En la actualidad esta infraestructura ha quedado obsoleta y desde 2006 se viene acometiendo por parte de ADIF el Proyecto de Variante Ferroviaria de Pajares para tráficos mixtos de Alta Velocidad y mercancías, con una solución mediante túnel que ha constituido una de las actuaciones más ambiciosas de obra pública acometidas en Europa para salvar el difícil paso del Puerto de Pajares, que históricamente ha complicado la comunicación entre la meseta y Asturias.

La distancia por ferrocarril entre León y Asturias se acortará en 34 kilómetros con respecto al trazado actual; y, además podrán circular a velocidades de 250 km/h, con lo que el tiempo de paso estimado por la nueva “variante” es de sólo 15 minutos, frente a la 1,20 h que tarda en la actualidad en recorrer el tortuoso trazado de la vertiente asturiana.

Figura 1.1 Comparativas de trazado. Variante de Pajares



Fuente: ADIF.

Además de la red Renfe de ancho ibérico anteriormente descrita, La Robla es punto terminal –mediante ramal independiente para tráfico dedicado de mercancías en la actualidad– de la línea León-Bilbao (por Guardo), con la que enlaza en Matallana de Torío.

Semejante dotación de red ferroviaria, a través de sendas estaciones del ferrocarril del Norte (Renfe) y del Hullero (Feve) que no es de extrañar dadas las condiciones de nudo estratégico en relación a las comunicaciones longitudinales y transversales

de la Cordillera Cantábrica, hacen de La Robla un nodo ferroviario de singular importancia que en la actualidad ya ofrece servicios de consolidación de cargas entre ambas redes, con especial dedicación a los tráficos de graneles minerales: carbón térmico y cementos.

Aunque el desarrollo de la minería de carbón en la zona fue temprano, especialmente en la zona de Sabero (al este), explotada ya desde 1841, la realidad es que la falta de sistemas baratos de transporte retrasó el desarrollo sustancialmente hasta la apertura del ferrocarril de vía estrecha La Robla-Valmaseda, promovido con capital vasco que precisaba de las hullas coquizables leonesas, fue aprobado mediante R.O. de 5 de enero de 1891. No obstante, la actuación ya había sido anticipada en 1868, cuando el Gobierno autorizó los estudios de un ferrocarril desde La Robla hacia la cuenca carbonífera de Matallana.

La apertura de la línea al público se hizo escalonadamente. La inauguración del ferrocarril tuvo lugar el 11 de septiembre de 1894. Entonces ya había en la cuenca Ciñera-Matallana cuatro minas: Emilia, Bernesga 3, Ramona y Candelaria.

Durante la Guerra Civil "el hullero" tiene un papel destacado como corredor estratégico militar y de aprovisionamientos en el Frente del Norte. Durante la guerra mundial se cierran los mercados exteriores, obligando a las empresas a utilizar el combustible nacional.

La industrialización fuerza el éxodo rural y la cifra de pasajeros alcanza entonces niveles desconocidos: en la década de los cuarenta el número de pasajeros se duplica, alcanzando su máximo histórico, de 1.450.000 en 1948, mientras que las mercancías y los carbones transportados suben un 38% y 20% respectivamente.

En la década de los cincuenta el tráfico cae ligeramente en mercancías generales, pero alcanza su máximo histórico de 980.000 toneladas en el transporte de carbones y se mantiene en viajeros. La apertura de los mercados exteriores y la "dieselización" de España, debilitan la demanda de los carbones nacionales, hasta tal punto que el mineral transportado en 1971 apenas alcanza las 500.000 toneladas. En 1972 es traspasado a FEVE que afrontó una situación en la que los gastos de la línea triplicaban los ingresos.

Respecto a los tráficos en la actualidad, el de carbones supone el 60,44% del conjunto de tráficos de mercancías de la red FEVE (aproximadamente 1,8 millones de toneladas/año, según datos de la Unidad de Negocio de Mercancías de la compañía). De estos tráficos, un 8% aproximadamente corresponden a las operaciones entre La Robla y Guardo (145.000 toneladas para sus clientes Hullera Vasco-Leonesa y Bergé), aunque en 2009 se redujeron sensiblemente y en 2010, como consecuencia de la crisis energética y el parón de las centrales térmicas, estos tráficos se han visto muy mermados. No obstante, las perspectivas parecen ser de recuperación de los consumos térmicos en un escenario de medio recorrido.

1.3.1 La Sociedad Anónima Hullera Vasco-Leonesa

Los contactos entre empresas mineras y los ferrocarriles son frecuentes. Las negociaciones se suceden durante años. Se compran la mina Ilusión, colindante con Zarpa, Transitoria e Imprevista 2, así como Antonia 2, colindante con Pastora. Sin embargo, la gran operación se cierra en noviembre de 1909 con la compra de Hulleras de Ciñera.

Esta compañía nace en 1900 con domicilio en Bruselas con un capital social de 2 millones de francos repartidos en 20.000 acciones, de las cuales 16.000 estaban en manos de Fabián Alonso López, con domicilio en Buiza. Su aportación a la compañía fueron las concesiones mineras de Bernesga –La Vid–, Anita –Santa Lucía–, La Mata –Santa Lucía–, La demasia de Anita –Santa Lucía–, La demasia de La Mata –Santa Lucía– y La Siempreviva –Santa Lucía–, entre otras, además de las instalaciones que favorecen su explotación.

Apenas unos meses después de su fundación y dada la cercanía de las explotaciones, Fabián Alonso propuso a Hullera Vasco-Leonesa la fusión de ambas compañías. Esta opción, argumentada en criterios como evitar intromisiones en pertenencias extrañas, la competencia en contratar mano de obra que generara un aumento de los salarios y la competencia de vender los carbones entre 8 y 10 pesetas más baratos que si no la hubiese, no fue aceptada por el consejo de la Hullera Vasco-Leonesa. Esto no impidió, sin embargo, un acuerdo para explotación conjunta de las minas Candelaria, Siemprevista y Blanca.

Fabián Alonso, sin embargo, mantuvo su oferta. De nuevo en 1903, una carta remitida por su hermano y consejero, Isidro Alonso, plantea una fusión mucho más ambiciosa. Hulleras de Ciñera, Hullera Vasco-Leonesa y Hulleras de Sabero. El consejo de HVL contestó que, aunque reconocía las ventajas de la fusión, no la respaldaría porque teniendo vida propia por sí misma y hallándose la explotación de sus minas en período de desarrollo, creía oportuno aplazar la decisión de fusión.

Tras un período de seis años, a finales de la década, se empiezan las negociaciones con Enrique Faura, entonces principal accionista de Hulleras de Ciñera. Hullera Vasco-Leonesa le ofrece 1,2 millones de pesetas, 200.000 pesetas más que lo que establecían sus facultativos. Finalmente se produce. El 6 de diciembre se acuerda la integración de los activos en Hullera Vasco-Leonesa y la liquidación de la compañía. El 1 de febrero de 1910 comienzan a explotarse dentro de la nueva empresa.

En el periodo 1910-1914 no aumentó debidamente la producción de las minas de carbón por necesitarse para ello costosas y largas preparaciones en los trabajos y contar con personal minero especializado que no podía improvisarse. Hasta aquella fecha se había explotado en el noroeste de España el carbón siempre por encima del nivel de los valles y, por lo tanto, con arrastres, ventilaciones y desagües naturales.

Esta circunstancia fue la causa de que muchos pequeños mineros pudieran desenvolver su actividad, representando en conjunto una producción de cierta importancia, pero ya se señalaba entonces que, próxima a agotarse la riqueza superior, habría que recurrir pronto a la explotación de la inferior por medio de pozos, iniciándose esa transformación en Asturias, Palencia y León por aquellos años. Dicho cambio, al llevar consigo grandes desembolsos, suponía la disminución de producción correspondiente a los pequeños mineros.

La producción de la compañía se duplica hasta las 175.000 toneladas por la conflictividad laboral en Inglaterra y el proteccionismo del Gobierno español al carbón. El período de la «Orgía Hullera» se extiende durante la Primera Guerra Mundial donde el incremento de la demanda de los precios favorece el desarrollo de la empresa. La Compañía de Caminos de Hierro del Norte de España asume, en 1916, el 90% de la producción total.

Pero comienza la conflictividad laboral. La bonanza exige un incremento de los salarios, de gratificaciones, algo que comenzará a ser recurrente hasta la Guerra Civil Española. A ello se suma el cambio normativo que se vive tras el conflicto bélico. Se abre, de nuevo, el camino a la entrada del carbón inglés que incide en los precios. Esta situación obliga al cierre de muchas explotaciones en la zona que no habían realizado las inversiones necesarias.

El comienzo de la década de los años 30 con la dictadura de Primo de Rivera supone, también, la vuelta al proteccionismo. HVL reclama exenciones fiscales, menores tasas ferroviarias al incorporarse al nuevo régimen de la Economía del Carbón establecido en el Estatuto Hullero. También supondrá el nombramiento de Leonardo Manzanares como director técnico, y de Antonio de Amilivia y Zubillaga, como subdirector. En 1930 fallece Pedro Mac-Mahón, presidente desde 1924 que será sustituido por Francisco de Ibarra. Apenas unos meses después inaugura el Pozo Ibarra, uno de los centros de producción emblemático de la compañía que estará operativo hasta 1996, con el arranque de la Nueva Mina.

La necesidad de la realización de un nuevo lavadero obliga en 1933 a encargar a la empresa Miguel de Prado de Valladolid su construcción, en un año en el que se produce una huelga en el sector minero. La falta de liquidez retrasa la adjudicación hasta 1935 cuando la compañía vallisoletana ejecutará la construcción metálica. La situación económica de la empresa es crítica. Las certificaciones tienen que abonarse con toneladas de carbón, algo que será el primer paso para que Valle y Díez pase a controlar la Hullera Vasco Leonesa, que ya controla las explotaciones que la compañía Anglo-Hispana tenía en Matallana.

En el año 1933, la producción de la Hullera Vasco Leonesa fue de 109.150 toneladas, cifra que alcanzó el valor de 150.890 toneladas en 1936. En esa misma época se promulgaron leyes sociales que repercutieran en mejoras para el personal obrero.

La Guerra Civil tendrá unas consecuencias muy negativas para la empresa. Hullera Vasco Leonesa cierra las minas en abril de 1936. Las explotaciones son incautadas por los obreros y el Gobierno republicano hasta septiembre de 1937.

Tras el final de la guerra se hace necesaria la reconstrucción de la Hullera Vasco Leonesa. Esto agrava, con mucho, la ya delicada situación financiera de la misma. Francisco Ibarra habla con el presidente del INI, Juan Antonio Suances, sobre las posibles soluciones.

Será en los tiempos de la autarquía económica cuando la historia de Hullera Vasco Leonesa quede ligada a la familia Del Valle. Valle y Díez era una empresa constructora, Emilio del Valle Egocheaga y Francisco Díez Rodríguez son sus únicos accionistas, que había construido el embalse de Villameca y fue la encargada de ejecutar el lavadero de Santa Lucía en 1935. Esta relación se incrementa con el arrendamiento de minas, la transferencia de cupos hasta que se produce la compra con una propuesta de compra de bienes, instalaciones y minas a razón de 716 pesetas por cada acción de HVL y la integración Valle y Díez en la misma.

Con esta operación, la sede social de la empresa se traslada de Bilbao a León. El consejo se renueva. Lo formarán, entre otros, Emilio del Valle; su socio, Francisco Díez; y, María Luz del Valle Menéndez, con posterioridad esposa del que sería, entre otros cargos, último Presidente del Gobierno del franquismo, Carlos Arias Navarro.

Tras la integración de Valle y Díez se produce la necesidad de fusionar las explotaciones. Los cotos de Matallana, Ciñera y Santa Lucía son una continuidad y se decide llevar a cabo una unificación de la explotación para aspirar a una producción mínima de 300.000 toneladas al año.

Esta producción tendría un destino principalmente ferroviario por lo que se plantea la construcción de una gran fábrica de aglomerados con capacidad para 1.000 toneladas diarias. La compañía está a la espera de la decisión de la Dirección General de Minas que resuelve el proyecto favorablemente en 1951. Esta planta, cuyo coste casi rondará los 50 millones de pesetas, será, en su género, una de las más modernas instalaciones de Europa. Para su desarrollo se compran unos terrenos en La Robla y se nombra como Director Técnico a Aurelio del Valle Menéndez y se rubrica un contrato con Renfe de 250.000 toneladas al año.

En la década de los cincuenta es cuando se produce la integración de la segunda generación. Antonio del Valle Menéndez ya asumía el cargo de Ingeniero Director técnico que se convierte en director general en 1953. Su relevancia en la compañía le ha llevado a ocupar, uno a uno, todos los escalones hasta la presidencia, que asumió en 1977. Participó activamente en la apuesta de futuro de la compañía: la diversificación de los destinos del carbón. Se presenta al concurso estatal para la construcción de una fábrica de cementos. La concesión se produce el 12 de abril de

1957 a Hullera Vasco Leonesa en un proyecto realizado por Antonio del Valle cuando era director técnico. Esto lleva a la constitución de una sociedad, Cementos La Robla, cuyo primer presidente será Emilio del Valle Egocheaga y su director general será Antonio del Valle Menéndez. Su labor también fue significativa por cuanto concurrió, junto con Unión Eléctrica e Hidroeléctrica de Moncabril, a la construcción de una central térmica en La Robla, algo que también llevaba su firma.

El Gobierno respalda esta nueva etapa. La declara, a través de un decreto de 18 de noviembre de 1955, empresa de interés nacional. Esto obligaba a un significativo esfuerzo a la compañía que tendría que alcanzar las 600.000 toneladas de producción anual desde algo menos de 300.000. Paralelamente, uno de los beneficios que aporta esta condición es que se abre un concurso para la construcción de varias plantas de cemento en el noroeste, sobre todo tras la caída de los consumos ferroviarios. Hullera Vasco Leonesa logró que el proyecto realizado por Antonio del Valle Menéndez fuera el elegido y su ubicación era La Robla, junto a la planta de aglomerados. Esta instalación permitiría que los carbones pobres y mixtos que salen del lavadero pudieran consumirse. Comienza el proceso de diversificación. La inversión prevista para la nueva planta alcanzará los 200 millones de pesetas y se cederán los derechos a una sociedad constituida en 1958 denominada Sociedad Anónima Cementos La Robla.

La instalación ya daba empleo a unas 200 personas, que hacen de La Robla uno de los focos industriales de la provincia de León. En aquél entonces estaba en marcha el primer grupo de la central térmica, que entró en funcionamiento en 1971.

El sector del cemento vivió un empuje significativo con el desarrollo de las grandes infraestructuras del norte de España. Las compañías apuestan por importantes inversiones en la mejora de sus instalaciones, de cara a la optimización de la producción.

La exigencia de producir, anualmente, 600.000 toneladas para recibir ayudas públicas tiene un serio inconveniente: la electrificación de la red ferroviaria. Por ello, la compañía, tras la puesta en marcha de la cementera, se plantea dos nuevos proyectos: una central térmica y una fábrica de abonos. A ello se suman los problemas de conflictos colectivos iniciados en abril. Finalmente estos problemas se resolverán con la firma del convenio colectivo.

En 1968 el grupo asturiano Masaveu adquiere Cementos La Robla y sus derechos de producción que quedan a partir de entonces integrados en el grupo cementero Tudela Veguín que en la década de los 90 aborda la transformación integral de la planta de La Robla, inyectando la mayor inversión industrial de la provincia: 180 millones de euros. Se pasa de un sistema de vía húmeda a uno de vía seca que optimiza mucho más los consumos energéticos y se multiplica, casi por dos, la producción de clinker con cinco etapas y precalcinador de última generación, de más de 1.000.000 de toneladas anuales de capacidad.

Años antes, la idea de la central térmica en La Robla iba tomando cuerpo. El proyecto de una Central Térmica a Carbón en La Robla se incluye en el Plan Estratégico Nacional aprobado por el Gobierno. La iniciativa supone un compromiso de participación económica, al 25 por 100, de Hullera Vasco Leonesa, Unión Eléctrica Madrileña, futura Unión Fenosa, Hidroeléctrica de Moncabril y Empresa Nacional de Electricidad –Endesa–. Las aportaciones no podían superar los 600 millones de pesetas. Los problemas de orden técnico, fiscal y organizativo hacen que a finales de 1970 el consejo de la empresa minera decida vender su participación de la central térmica.

La compañía se hace en 1966 con el 50 por 100 de Hulleras de Sabero y Anexas, participación que irá incrementando con la sucesivas ampliaciones de capital y en la que tendrá, como compañero de viaje, al Banco Industrial de León.

La entrada en funcionamiento de la central térmica abre un nuevo horizonte para la compañía, pese a que la fábrica de aglomerados está en una producción muy significativa que ronda las 400.000 toneladas. Hullera Vasco Leonesa se acoge a la Acción Concertada que ofrece el Gobierno y que exige, en el siguiente lustro, unas inversiones de 1.500 millones de pesetas para ampliar la producción hasta casi un millón de toneladas. En este contexto se produce la llegada de Antonio del Valle Menéndez a la presidencia en sustitución de Eloy Rojo, una decisión que marcará un nuevo rumbo en la historia reciente de la compañía: tras el final de la Guerra Civil y el primer periodo de posguerra, se produce una necesidad imperiosa a nivel nacional de energía eléctrica. Ello sumado a los periodos de estiaje que reducen, considerablemente, las producciones en periodo de riego, hace que el Gobierno intervenga.

Se cambia de nuevo el modelo energético. Se apuesta por las grandes centrales térmicas de carbón y, en este sentido, León tiene una posición de privilegio. Existían, ya entonces, dos pequeñas centrales térmicas en Ponferrada y Villablino, ligadas a la MSP, y una tercera propiedad de Hullera Vasco Leonesa en Santa Lucía. Sin embargo, estas apenas cubrían las necesidades de las empresas y poco podían hacer para suministrar un servicio adecuado al resto de los ciudadanos. El contexto nacional requiere cada vez más energía. Las inversiones también se incrementan en transporte eléctrico para suministrar a las zonas donde no existe generación. El modelo apuesta por desarrollar la producción en las zonas donde existían los recursos naturales necesarios, en este caso carbón, y transportar la energía a los centros de consumo.

El desarrollo de las grandes centrales de carbón mengua el peso en generación de las centrales hidráulicas. Compostilla I multiplica por diez la producción provincial pero los sucesivos Planes de Desarrollo hacen necesario un mayor empuje. En este contexto de cambio del modelo de generación –que apuesta decididamente por el carbón como, combustible base para la generación termoeléctrica– apenas se notan (como sí ocurrió en otros países europeos en aquellos años) las importantes mermas de consumo del sector ferroviario que comienza su electrificación (y que había

constituido hasta entonces junto con la industria, uno de sus principales nichos de consumo), hace que el Gobierno proyecte una central térmica en La Robla. Las peticiones por parte de Hullera Vasco Leonesa logran su resultado. Se crea un grupo de 270 megavatios que se pone en funcionamiento el 19 de agosto de 1971 ya bajo el paraguas de Unión Eléctrica que la adquirió en septiembre de 1969.

Este proyecto de central térmica de la actual Unión Fenosa en León arranca con su montaje en el año 1968, concretamente en el mes de diciembre, con una iniciativa que exige cuantiosas inversiones. La conexión a la red eléctrica se produce en agosto de 1971 en un recorrido de actividad que se mantiene hasta nuestros días. Este paso, además de abrir un nuevo escenario productivo, facilitó la supervivencia de la minería ubicada en el valle de Gordón.

Es un grupo termoeléctrico de ciclo convencional alimentado con carbón térmico y que se localiza junto al río Bernesga, que alimenta su circuito de refrigeración.

La instalación consta de 2 grupos térmicos: El *Grupo 1* fue inaugurado en septiembre de 1971, con una potencia nominal de 270 MW; y, el *Grupo 2*, de 350 MW, entró en operación en 1984. La instalación está dotada de dos chimeneas de 120 m y 200 m de altura respectivamente.

La instalación se planificó originalmente sobre un proyecto de alimentación de combustible nacional que procedía en su totalidad de las cercanas cuencas de Santa Lucía, Ciñera y Matallana y que en los momentos de puesta en marcha de la instalación se suministraba por modo carretera. Posteriormente se incorporó alimentación mediante cinta transportadora desde los parques de carbones de la Hullera Vasco Leonesa.

Antonio del Valle da un cambio de orientación. La central térmica se convierte, poco a poco, en el gran cliente que pone fecha de caducidad a la más moderna fábrica de aglomerados que se complementaría con la entrada en funcionamiento del grupo II de La Robla en la década de los 80. Se adoptan decisiones trascendentes para el futuro de la compañía. Se finaliza la construcción del lavadero de La Robla que asumirá, desde 1979, toda la producción de la compañía; se concluye también el Socavón General que supone que el carbón extraído va directamente desde el interior de la explotación al lavadero. Esta actuación tendrá su prolongación cuando en 1984 se prolongue hasta la central térmica; y se cierra la explotación del grupo Matallana en 1985 con lo que la compañía centra su actividad en Santa Lucía. Esta situación enfoca, considerablemente el devenir de la compañía aunque las exigencias de producción y de inversiones de la acción concertada generan tensiones. Esto obliga a negociaciones con empresas eléctricas como Hidroeléctricas del Cantábrico o Centrales Térmicas del Norte para junto con Unión Eléctrica Fenosa y Cementos La Robla ampliar el cupo de clientes con el fin de colocar la producción global de la compañía a través del Nuevo Sistema de Contratación del Carbón Térmico que

garantiza acuerdos a largo plazo entre las empresas suministradoras de carbón y las térmicas que lo consumen.

Ya entonces se comienza a hablar de la Nueva Mina, una inversión de más de 300 millones de euros. Es el proyecto de futuro, «en ella se cifra el futuro, que ha de forjarse y entrar en operación en la década final de este siglo», según Antonio del Valle. Pone de nuevo, en vanguardia del sector a Hullera Vasco Leonesa pese a que la entrada en la Comunidad Económica Europea supone un claro inicio de la reconversión del sector que todavía hoy no ha finalizado. Con el proyecto elaborado, al frente del cual se nombra a Antonio José del Valle Alonso, actual presidente, se presenta ante la Comunidad Económica Europea (CEE) que lo respalda y abre el camino para recibir créditos y subvenciones, también de los Gobiernos central y autonómico, quienes lo declaran de máximo interés.

El año 1990 es clave. Se comienzan las obras de construcción. La CEE concede un préstamo de 10.762 millones de pesetas y 3,7 millones de ecus para subvenciones de interés. El Gobierno español acuerda conceder ayudas por un importe máximo del 20 por 100 del presupuesto hasta 5.664 millones de pesetas. La Nueva Mina supone la inversión más relevante realizada por una empresa minera nacional en los últimos 50 años. El volumen de inversión, finalmente, rondó los 50.000 millones de pesetas con el objetivo de abrir un camino de expansión que permitiría, tras el cierre de Hulleras de Sabero, una producción anual que podría rondar los 2 millones de toneladas. Esta posibilidad fue cortada de raíz cuando en el año 1996 se aprueba el Plan del Carbón ligado al Protocolo Eléctrico que establecía un camino de reducción de actividad del sector minero en consonancia con las políticas europeas.

Según el Plan del Carbón 2006-2012 el consumo asignado de combustible nacional a la central térmica La Robla pasará de 1.086.300 toneladas en 2005 a un máximo de 847.000 toneladas en 2012 (-22% de asignación). Siendo la carga de combustible/año (en operación a rendimiento completo) de 1,68 millones de toneladas, con un consumo medio diario de 6.000 toneladas. La central está conectada a la red eléctrica nacional de transporte en alta tensión y enlaza con los principales centros de generación de Asturias y León.

Según Greenpeace (2008), la central térmica de La Robla ocupaba el 8º puesto entre las más contaminantes de España, con una media anual de 3.726.287 toneladas de CO₂.

El conflictivo año 2010 que ha vivido la minería del carbón tiene su rotundo contraste en los datos de generación eléctrica y cobertura de la demanda que ha tenido como protagonista a esta fuente energética. El balance eléctrico anual refleja cómo el carbón cubrió sólo 25.851 gigavatios (un 8,5%) de los 275.252 totales demandados, lo que supone un descenso del 30,7% sobre el balance del año anterior.

La generación de electricidad en las centrales térmicas, que desde hace años sigue una tendencia descendente, se desplomó el año 2010 y cayó un 34%, según los datos del *"Avance del Sistema Eléctrico Español en el 2010"* de REE en un porcentaje asimilado al que le designa la futura programación energética aprobada recientemente por el Gobierno, lo que permite establecer una tendencia para el inminente futuro.

En la actualidad en el sector Central Cantábrico en Castilla y León se ubican dos Centrales Térmicas a carbón: "central térmica Guardo" de Iberdrola, en Velilla del Río Carrión (Palencia), dotada de dos grupos y una potencia nominal total instalada de 485,85 MW; y, la citada "central térmica La Robla", de GN Unión Fenosa con dos grupos de y una potencia nominal total instalada de 619,06 MW.

Con la promulgación de la Ley del Sector Eléctrico 54/1997, el carácter estratégico del carbón autóctono y la necesidad de apoyar su continuidad como única fuente energética autóctona en España, establece un mecanismo con rango de Ley estatal que define una política de prioridad de los grupos termoeléctricos que consuman carbón nacional, frente a los ciclos combinados y grupos de fuel que consumen un combustible importado.

En el escenario más reciente y como consecuencia de la crisis internacional iniciada en 2007, y que ha provocado el descenso de los precios de la electricidad, los grupos que consumen carbón nacional han resultado muy perjudicados. El carbón producido, dentro de los cupos legales establecidos, se ha ido almacenando en los parques de las empresas mineras, sin ser suministrados a las empresas eléctricas y sin ser comprado desde marzo de 2010.

Desde agosto de 2009 y hasta mediados de marzo de 2010, el carbón nacional fue comprado por la empresa nacional HUNOSA, estableciéndose por parte del Gobierno de España el denominado *"Almacén Estratégico Temporal de Carbón (AETC)"*, hecho que permitió alargar la liquidez de las empresas durante unos meses más. Llegado el mes de septiembre, la Comisión Europea dio luz verde al Real Decreto, al considerar compatible con las reglas del mercado europeo, el despacho preferente de nuestra única fuente de energía térmica. La Comisión Europea se ha basado en el artículo 11.4 de la Directiva 2003/54/CE, que establece que "Por motivos de seguridad del suministro, los Estados miembros podrán disponer que sea preferente la entrada en funcionamiento de las instalaciones generadoras que utilicen fuentes de combustión de energía primaria autóctonas en una proporción que no supere, en el curso de un año civil, el 15% de la cantidad total de la energía primaria necesaria para producir electricidad que se consuma en el Estado miembro de que se trate".

El presente 2011 finaliza con otro año de incertidumbre para el sector, dado que:

- Ha sido el primer ejercicio de aplicación del nuevo reglamento europeo que vincula la falta de rentabilidad (se han percibido 1.900 millones de ayudas a

la producción por parte del sector en el vigente Plan del Carbón 2006-2012) a Planes de Cierre empresarial al horizonte del 2018: este nuevo reglamento establece que a final del 2013 las ayudas a la producción deberán haberse recortado progresivamente un 15%; un 25% en 2014; otro 25% en 2015; un 40% en 2016; un 60% en 2017; llegando en 2018 a ser un 25% de las vigentes en la actualidad, llegando a una producción nacional de 4,74 millones de toneladas de carbón.

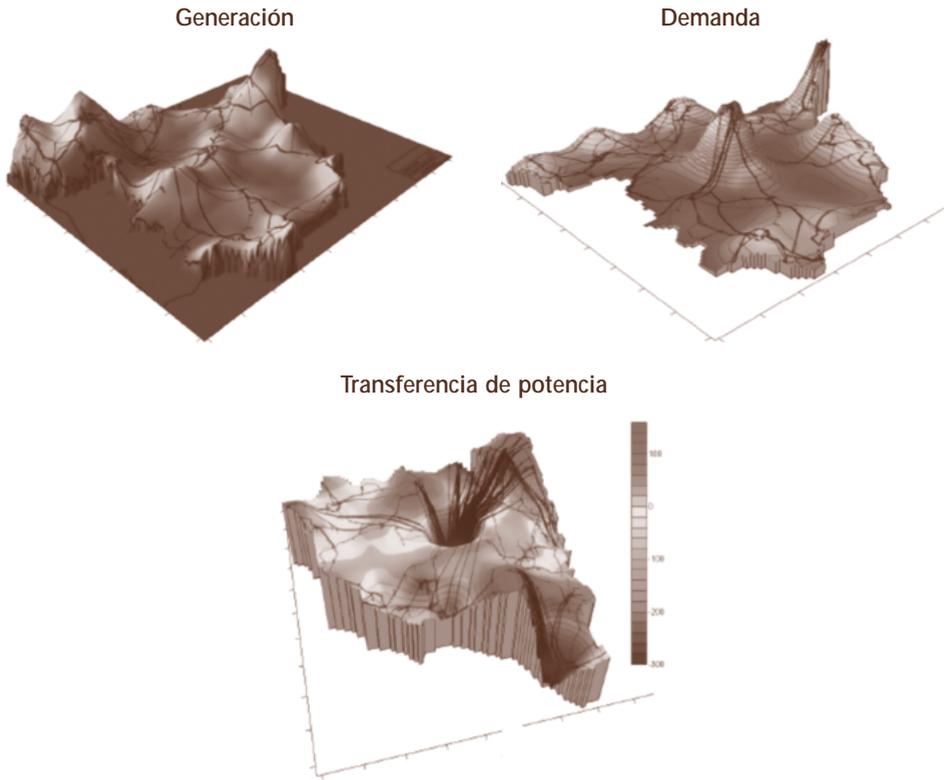
- Administraciones y empresas libran una batalla judicial con cargo a la aplicación de subvenciones a la producción y los cupos para quemar por el sector eléctrico español que debería haber quedado resuelta con la promulgación del Real Decreto de *Restricciones por Garantía de Suministro*, pero que se ha cerrado en falso: respecto de las 10,1 millones de toneladas asignados para producción eléctrica en 2011, se quemarán en torno a 8 millones, quedándose las previsiones a un 80% del objetivo.
- No se están respetando los cupos de producción pactados y el propio Ministerio de Industria calcula que será necesario revisar a la baja en al menos un 30% los cupos de partida originales, lo que tendrá un impacto en las plantillas (ya se han prejubilado 1.112 mineros más de los previstos originalmente y en las ayudas de al menos un 10% de los fondos a percibir por las empresas.
- No obstante este escenario negativo, las grandes empresas mineras de Castilla y León [CMC-Coto Minero del Cantábrico (antigua MSP); y, SHVL-Sociedad Hullera Vasco Leonesa] mantienen planes empresariales de inversión de acceso a las reservas estratégicas para las próximas décadas, definidos con carácter previo al Reglamento Europeo (en base a la anterior Directiva 2003/54/CE ya citada) por importes de inversión de 85 millones de euros, SHVL (desde 2006) en su denominado "Proyecto Competidora"; y, 91 millones de euros CMC en Cerredo y Pilotuerto (ambas actuaciones en la vertiente asturiana).

Este contexto ha hecho que algunas comarcas mineras donde se concentra buena parte de la producción en la actualidad, como la Montaña Central Leonesa o Laciana, permanecieran a lo largo del 2011 sin actividad alguna en producción, lo que supuso el peor momento de la historia de minería en Castilla y León desde sus orígenes a mediados del s. XIX.

El sector cierra el 2011 confiado en que 2012 permitirá retomar la senda de la normalidad y los cupos pactados, con un suministro a las centrales térmicas de 10,1 millones de toneladas (amparadas en el RD de Restricciones por Garantía de Suministro), si bien se trata de un escenario todavía incierto y que no es posible cerrar definitivamente hasta que el nuevo Gobierno de España tome decisiones al respecto.

Como colofón de este capítulo, se adjuntan gráficas de la Secretaría General de Energía del MITYC, Gobierno de España, que perfectamente acreditan las descompensaciones inter-territoriales entre zonas “productoras” y “consumidoras” de energía en España y que evidencian cómo otras zonas del Estado se han beneficiado de la potencia de generación (fundamentalmente termoeléctrica a carbón) de las comarcas mineras del noroeste peninsular.

Figura 1.2 Gráficas de balance energético bruto en España, 2008



Fuente: Secretaría General de Energía del MITYC. Presentación de julio 2008.
Foro Enerclub. “Infraestructuras eléctricas al horizonte del 2016”.

Madrid y Cataluña constituyen los grandes “agujeros negros” de la transferencia de potencia eléctrica en España y, por tanto, son las regiones que se han beneficiado de la potencia instalada en las zonas productoras, entre éstas de las termoeléctrica de Castilla y León.

2. Perspectiva del consumo mundial de carbón térmico y marco competitivo global

El carbón es un recurso natural abundante, diversificado, seguro y con proyección tecnológica para su uso energético sostenible

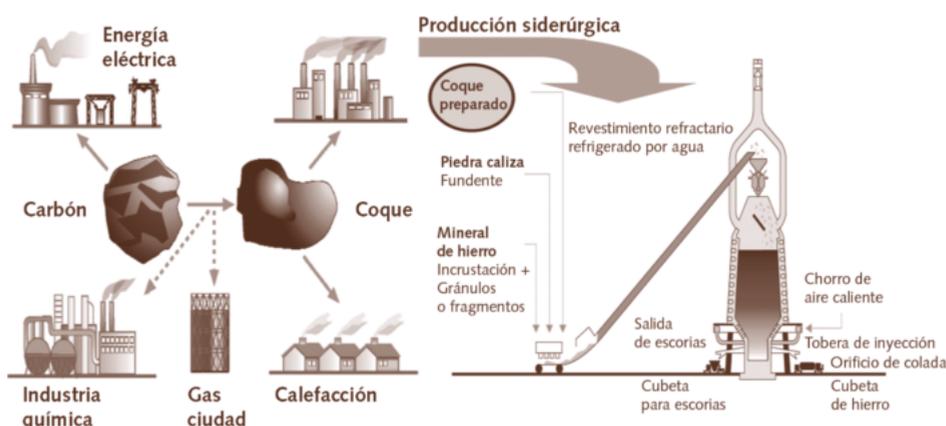
2. PERSPECTIVA DEL CONSUMO MUNDIAL DE CARBÓN TÉRMICO Y MARCO COMPETITIVO GLOBAL

2.1 La demanda y el uso de carbón

El carbón tiene muchos usos de importancia crítica y tiene un papel destacado en la mitigación de la pobreza y en el desarrollo económico en todo el mundo.

Los usos más importantes como combustible están en la producción energética, seguida por aquellos procesos industriales con necesidad de procesos caloríficos de intensidad, como son la producción siderúrgica, la fundición de aluminio, fabricación de cemento y su utilización tras proceso de craquización como combustible líquido.

Figura 2.1 Esquema básico de usos de las tecnologías del carbón



Fuente: Elaboración propia.

El carbón fue el primer combustible fósil que pudo ser utilizado en una escala industrial, sigue siendo un recurso ("commodity") importante en el desarrollo de la energía del mundo y ha sido el de mayor expansión y rápido crecimiento como elemento base de producción energética en todo el mundo.

Se trata de un recurso energético muy vinculado al desarrollo económico de las tecnologías sobre las que se construyen las Sociedades contemporáneas a partir de la “Revolución Industrial” de la segunda mitad del siglo XIX.

Las proyecciones que realizan diversas instituciones absolutamente reconocidas en la materia, como BP Energy en su documento proyectivo “Energy Outlook 2030”, elaborado este mismo año (2011), establecen un horizonte de consumo de carbón térmico (para usos energéticos) expansivo en términos relativos: alrededor de 5.900 millones de toneladas de carbón y 983 millones de toneladas de lignitos (aprox. 3.500 millones de toneladas equivalentes de Petróleo-TEP) se consumieron a nivel mundial en 2010. Desde el año 2000, el consumo mundial de carbón ha crecido más rápidamente que cualquier otro combustible, a una tasa del 4,9% por año.

Figura 2.2 Consumos globales de Energía por Regiones mundiales, 1990-2030

Millones de Tm (TEP)	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
North America	513,7	536,5	606,9	614,9	569,8	574,6	532,5	501,9	457,9
S & C America	17,2	18,2	20,1	21,2	24,9	27,8	30,4	32,9	35,3
Europe & Eurasia	790,5	580,0	525,6	513,6	473,0	452,9	435,8	422,7	404,0
Middle East	3,4	5,5	7,3	9,1	9,4	9,6	9,7	9,7	9,7
Africa	79,4	85,7	90,2	101,1	106,9	122,2	136,4	148,7	162,3
Asia Pacific	829,8	1.041,5	1.087,4	1.644,0	2.312,0	2.834,6	3.127,6	3.274,7	3.342,7
Total Consumo de carbón	2.234,0	2.267,4	2.337,6	2.904,0	3.496,1	4.021,7	4.272,3	4.390,5	4.411,9

Fuente: BP Energy Outlook en base a datos AIE.

2.1.1 La demanda energética global a medio plazo

La crisis económica global iniciada en 2008 desestabilizó los mercados energéticos globales, siendo el ritmo al que se recupere la economía global el factor clave que marcará la evolución del sector de la energía en los próximos años. No obstante, serán los gobiernos y la forma en que reaccionen a los desafíos del cambio climático y la seguridad energética los que definirán el futuro de la energía en el largo plazo.

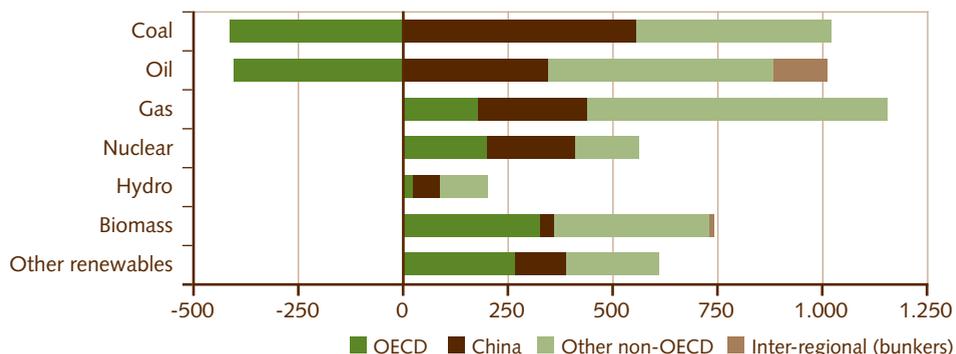
En el entorno macroeconómico mundial, la perspectiva económica para los próximos años resulta muy incierta, existiendo ciertos temores sobre una recesión de doble fondo (“W”, en cuyo inicio nos encontraríamos en el verano de 2011) en un

entorno de déficits públicos insostenibles, lo cual hace enormemente complejo formular proyecciones sobre expectativas energéticas a medio plazo.

Según estimaciones de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), la demanda mundial de energía primaria aumentaría un 36% entre 2008 y 2035, de cerca de 12.300 millones de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep) a más de 16.700 Mtep, es decir, un 1,2% anual en promedio, siendo los combustibles fósiles –petróleo, carbón y gas natural– las fuentes predominantes de energía en 2035.

Los países no-OCDE representan el 93% del aumento proyectado en la demanda mundial de energía primaria, lo cual refleja mayores tasas de crecimiento de actividad económica, producción industrial, población y urbanización. China, donde la demanda se ha disparado en la última década, contribuye con un 36% del crecimiento proyectado; su demanda aumenta un 75% entre 2008 y 2035. En 2035, China representará el 22% de la demanda mundial, a diferencia del 17% de hoy. India es el segundo mayor responsable del incremento en la demanda global hasta 2035, ya que representa el 18% del aumento total. Fuera de Asia, Oriente Medio tiene la mayor tasa de incremento: el 2% anual.

Figura 2.3 Variaciones de consumo de energía primaria por tipo de combustible, 2008-2035 (Mtep)



Nota: La demanda de todo tipo de energías se incrementa en países no-OCDE mientras que la demanda de carbón y petróleo se desploma en el entorno OCDE.

Fuente: AIE, Agencia Internacional de la Energía. World Energy Outlook 2010.

Por el contrario, las proyecciones de la AIE estiman que la demanda agregada de energía en los países de la OCDE aumentará muy lentamente. Con todo, en 2035 Estados Unidos permanecería como el segundo mayor consumidor de energía después de China y muy por encima de India, que estaría en una alejada tercera posición.

Existe el potencial para que la demanda de gas de China aumente aún más rápido, sobre todo si el uso de carbón se restringe por razones ambientales, con los consiguientes riesgos de desequilibrios geopolíticos. La demanda global de gas natural alcanzaría los 4.500 millones de metros cúbicos (Mm³) en 2035: un incremento de 1.400 Mm³, o un 44% sobre 2008 y una tasa media de aumento del 1,4% anual.

Alrededor del 35% del incremento global en la producción de gas al horizonte del 2035 vendría de aportaciones de fuentes no convencionales –gas de lutita, metano de capas de carbón y gas compacto (de reservas con poca permeabilidad)– en Estados Unidos y en el cinturón Asia-Pacífico, lo que supone un vector de aceleración tecnológica derivada de laboreos mineros que hoy en día no son todavía aprovechados, aunque tecnológicamente resulte ya factible.

Mientras China pueda seguir consumiendo un recurso abundante, como el carbón, dichos riesgos estarían conjurados.

2.1.2 El carbón como recurso energético con proyección más sostenible

Resulta evidente en esta proyección que el consumo de carbón como commodity energético aumentará en el escenario global, a pesar de las reducciones previstas en las regiones desarrolladas (en especial en Norte América y EurAsia) debido al enorme impacto de la demanda en la región Asia Pacífico que prácticamente polariza la totalidad del incremento.

En el caso de los países OCDE (Europa y Norteamérica), la producción de carbón aumentará en una proporción asimilada a la demanda que mantiene un perfil de crecimiento que llegaría a su cénit antes de 2020; y hacia 2035 volvería a los niveles previos a 1990. Entre los combustibles fósiles, la demanda de gas natural es la que menos se vería afectada, aun cuando también llega a su pico antes de que finalice la década de 2020, concentrando igualmente la región Asia Pacífico la práctica totalidad de los incrementos.

Figura 2.4 Producción global de energía primaria, 1990-2030

Millones de Tm (TEP)	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
North America	609,2	602,3	611,6	618,8	596,2	606,6	581,9	544,6	510,1
S & C America	18,5	22,8	33,9	46,3	54,0	60,0	65,5	68,8	72,3
Europe & Eurasia	713,1	495,3	428,6	438,2	430,3	424,3	418,6	411,8	409,6

Continúa

Continuación

Millones de Tm (TEP)	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Middle East	0,8	0,7	0,8	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
Africa	105,0	121,8	130,6	140,7	145,2	156,4	172,7	190,6	210,5
Asia Pacific	800,9	998,3	1.041,3	1.637,3	2.272,3	2.784,1	3.070,6	3.182,7	3.263,7
Total									
Producción de carbón	2.247,4	2.241,3	2.246,7	2.882,0	3.499,0	4.032,5	4.310,4	4.399,8	4.467,6

Fuente: BP Energy Outlook en base a datos AIE.

El consumo de carbón de los cinco mayores consumidores –China, EEUU, India, Japón y Rusia– representa alrededor del 72% del consumo total mundial de carbón.

Después de siglos de exploración minera, la ubicación, el tamaño y las características de los recursos de carbón están ciertamente bien establecidos. Según datos del 2010 Survey of Energy Resources (SER) Executive Summary del World Energy Council, se afirma que existen reservas económicamente viables para su explotación comercial en unos 75 países (gran diversificación de la oferta) en los cinco continentes y la cantidad total de reservas mundiales probadas de carbón a final de 2008 se eleva a 861 mil millones de toneladas, un 1,6% superior que a finales de 2007.

Las principales variaciones se atribuyen a una nueva evaluación al alza del lignito alemán y una revisión a la baja de la hulla sudafricana.

Figura 2.5 Reservas probadas de carbón, 2008. Diez principales productores mundiales

País	Millones toneladas	% mundo
USA	242.721	28,19
Federación Rusa	157.010	18,24
China	114.500	13,30
Australia	76.600	8,90
India	56.498	6,56
Sudáfrica	48.000	5,58
Ucrania	33.873	3,93
Kazakhstán	31.300	3,64
Serbia	13.885	1,61
Polonia	7.502	0,87
Total Mundo	860.938	100,00

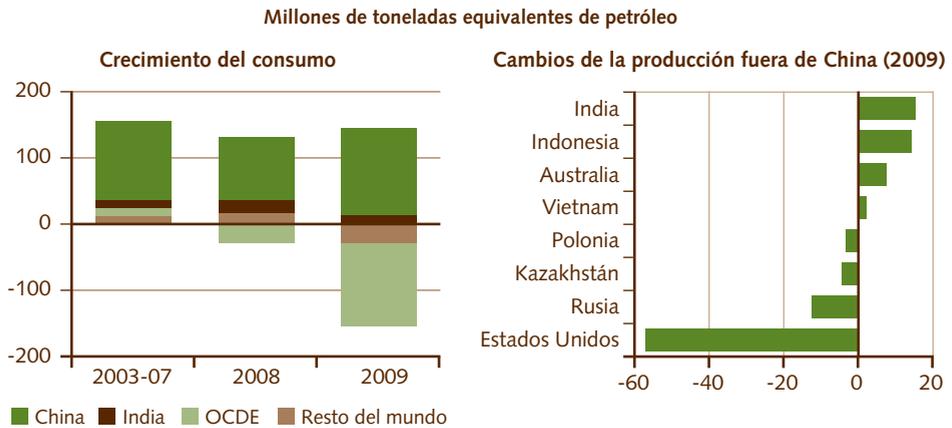
Nota: Ver cuadro completo descomposición por países en Anexo.

Fuente: Elaboración propia. Euracoal.

Del total de reservas mundiales de carbón, 405 millones (47%) están clasificadas como hulla bituminosa (incluyendo antracita); 260 millones (30%) como sub-bituminosas; y, 195 millones (23%) como lignitos.

Según datos de la figura 2.5 el ranking de países con mayores reservas de carbón varía a lo largo de las diferentes ediciones del SER: sin embargo, Estados Unidos, la Federación de Rusia y China lideran largamente este ranking, aglutinando un casi 60% de las reservas a nivel mundial. Australia e India también están en el rango superior.

Figura 2.6 Producción y Consumo Global de Carbón



Fuente: PB Statistic Review of World Energy, 2010.

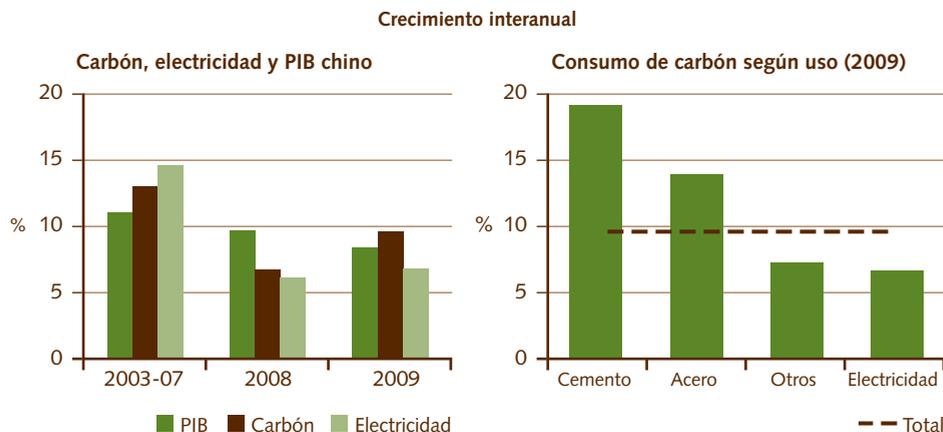
A pesar del escenario de crisis global que, sobre todo, se ha cebado con los países OCDE, el consumo global de carbón fue estable en 2009.

No obstante, tal como comentamos anteriormente, esto enmascara las fuerzas opuestas del fuerte crecimiento en China e India frente a un profundo descenso en la OCDE y la antigua Unión Soviética.

El consumo cayó un 10,4% (123 millones de toneladas) en la OCDE y un 13,3% (24 millones de toneladas) en la antigua Unión Soviética, los mayores descensos que constan en nuestros registros.

Por el contrario, el consumo de carbón de China creció aproximadamente un 10% (131 millones de toneladas) y en India aproximadamente un 7% (15 millones de toneladas), en ambos casos de forma superior a la media de los últimos años y más rápido que el PIB (figura 2.7). Juntos, contrarrestaron todos los mercados en los que disminuyó la demanda de carbón.

Figura 2.7 Consumo chino de carbón



Nota: Incluye estimaciones de usos de carbón basadas en datos de la Oficina Nacional de Estadística de China.

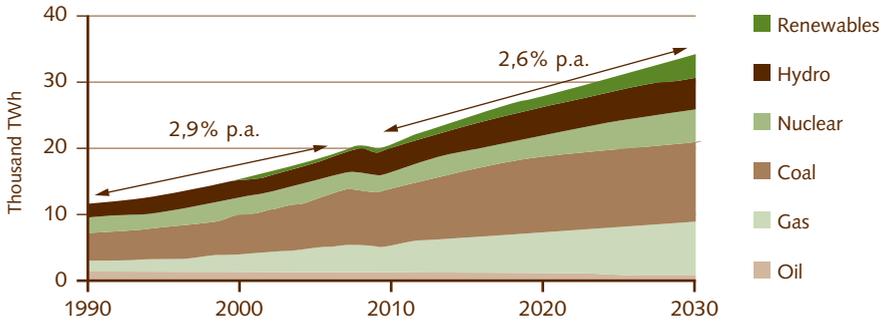
Fuente: PB Statistic Review of World Energy, 2010.

Repitiendo este patrón, la producción global en 2009 creció un 2,4%, a pesar de la débil demanda. Mientras que la producción de la OCDE y la antigua Unión Soviética experimentó la mayor caída en una década, la producción autóctona aumentó en China e India, o por encima de la media de los diez últimos años en ambos casos (9,2% [127 millones de toneladas] y 8,4% [16 millones de toneladas]). Sin embargo, los datos de China dominan el equilibrio global. Cabe una advertencia en es sentido de que la Oficina Nacional de Estadística de China ha clasificado sus elevadas cifras de producción como preliminares y están siendo revisadas.

En efecto, el mayor mercado de consumo de carbón se sitúa en Asia, que actualmente representa el 56% de consumo global de carbón.

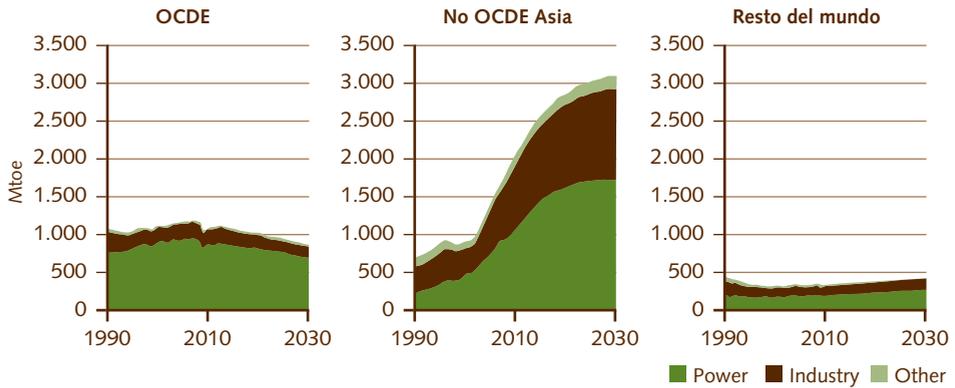
El uso de carbón se espera que aumente en más del 60% al horizonte del 2030, con los países en desarrollo implicando alrededor del 97% de este aumento. China e India por sí solos aportarán el 85% del aumento de la demanda de carbón durante este período. La mayor parte de esta demanda se dirigirá al sector de generación de energía, donde el carbón va a aumentar de una cuota como combustible base del 41% actual al 44% para el año 2030, de acuerdo con estimaciones de la Agencia Internacional de la Energía (AIE).

Figura 2.8 Estimaciones sobre Generación Eléctrica Mundial por tipo de combustible, 1990-2030



Fuente: BP Energy Outlook, 2030 en base a estimaciones AIE.

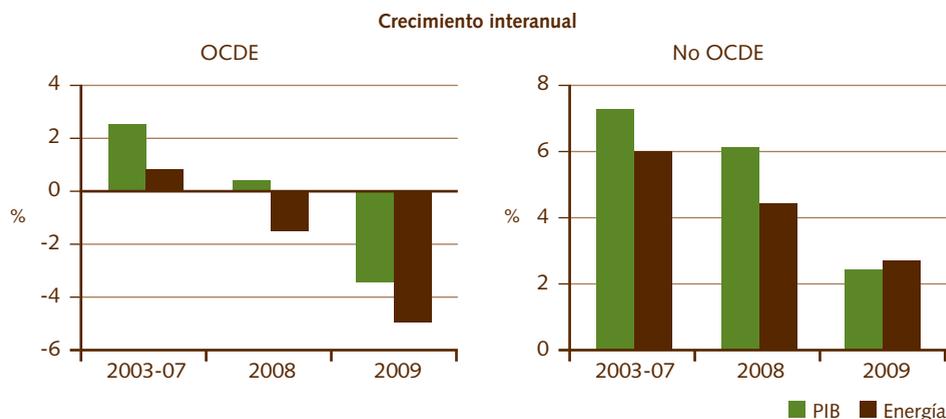
Figura 2.9 Estimaciones sobre demanda de carbón por sectores y regiones, 1990-2030



Fuente: BP Energy Outlook, 2030 en base a estimaciones AIE.

La robustez del crecimiento en el consumo de energía en China (e India) resulta incluso más intrigante si se considera uno de los signos distintivos de la industrialización en el mundo en desarrollo, en concreto, la relación entre el crecimiento en el consumo de energía y electricidad y el PIB. Durante años, la generación de electricidad en el mundo en desarrollo y, en particular, en China, ha crecido más rápido que el PIB, impulsando el crecimiento de combustibles fósiles (no así en India, donde la electrificación avanzó con mayor lentitud).

Figura 2.10 Crecimiento del consumo energético y del PIB mundiales



Nota: Incluye datos de Oxford Economics.

Fuente: Statistical Review of World Energy 2010.

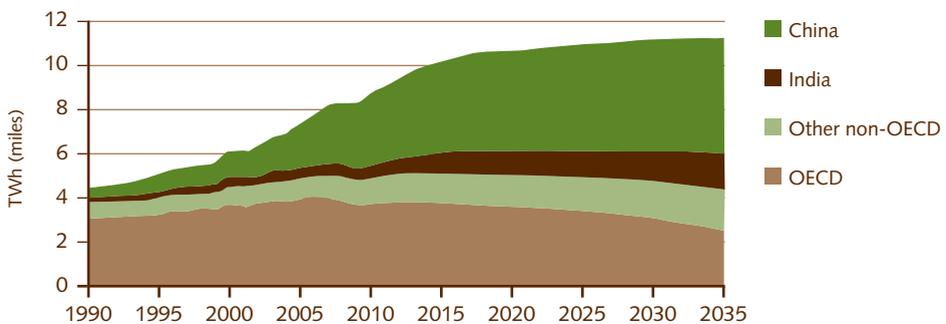
En China, esto fue así durante ocho de los diez últimos años, hasta que la relación se rompió en 2008 y 2009. En 2009, el mayor crecimiento de la demanda de energía coincidió con un menor crecimiento de la demanda de electricidad respecto al PIB. Claramente, el consumo adicional de carbón no estuvo impulsado por el crecimiento de la producción de electricidad.

Como cierre de este capítulo y a modo de conclusiones sobre la proyección sostenible del carbón térmico:

- El carbón está llamado a mantener su importancia en la generación eléctrica del futuro en base a sus ventajas comparativas respecto a otras energías (amplia disponibilidad de reservas, distribución de reservas en las principales potencias económicas mundiales, seguridad en el suministro, menor precio que otras alternativas energéticas) y la mitigación parcial y potencialmente casi total de sus desventajas (es la más contaminante de las diferentes opciones energéticas) con el desarrollo e implementación de las nuevas tecnologías limpias del carbón.
- Está previsto que la extracción de carbón en el año 2030 sobrepase los 7.000 millones de toneladas, consolidándose a nivel mundial como la principal fuente de generación eléctrica, con un notable diferencial sobre otras fuentes energéticas (fósiles y no fósiles).
- Para el periodo 2002-2030 está previsto un crecimiento interanual de 1,5% del "steam coal" (carbón energético), un crecimiento anual del 1% del lignito y un 0,9% para el coque.

- En los últimos años los tráficos marítimos de “steam coal” se han incrementado en un 8% anual, mientras que los tráficos de coque lo han hecho en un 2% anual.
- En los próximos 10-15 años se completará el ciclo inversor de renovación de infraestructuras de generación eléctrica en la mayoría de los países europeos, en el que cada país y cada operador deberán diseñar sus estrategias de producción y suministro eléctrico en base a criterios medioambientales, económicos y estratégicos.
- La Comisión de la Energía de la UE y la gran mayoría de los operadores (muy especialmente tras el “efecto Fukushima” que, entre otros, ha supuesto la retirada del programa alemán de energía nuclear y la retirada de este nicho de negocio de alguna de sus más importantes multinacionales, como es el caso de Siemens) están apostando por el carbón como su núcleo de generación eléctrica (si bien todas las energías son necesarias y complementarias).
- En este contexto está planificada la reducción de las cuotas de producción de carbón doméstico (tanto a nivel nacional, como para todos y cada uno de estados miembros de la UE), que están siendo reemplazadas por el carbón de importación. A corto y medio plazo esta tendencia se intensificará, para lo cual resulta imprescindible acomodar las infraestructuras portuarias a las nuevas necesidades logísticas (mayor calado para acomodar buques cada vez de mayor capacidad, capacidad de almacenamiento, capacidad de descarga, infraestructuras ferroviarias, etc.).

Figura 2.11 Estimación AIE sobre generación termoeléctrica de carbón por regiones en 2035



Nota: A pesar de la importante disminución planteada en los países OCDE, el conjunto de consumo de carbón se disparará, en especial debido a la puesta en servicio por parte de China de 600 GW de producción de nueva planta, equivalente a la capacidad actual conjunta de USA, UE y Japón.

Fuente: AIE, Agencia Internacional de la Energía. World Energy Outlook 2010.

2.1.3 Carbón y la seguridad energética

El carbón también puede utilizarse como una alternativa al petróleo. El desarrollo de una industria de carbón para líquidos (larga y exitosamente ya utilizada por Alemania durante la Segunda Guerra Mundial) puede servir para protegerse contra los riesgos de seguridad de derivados directos del petróleo.

Utilizando las reservas de carbón nacional o mediante acceso al relativamente estable mercado internacional, se puede permitir a los países reducir su exposición al petróleo y la volatilidad de sus precios, al tiempo que proporciona un desarrollo tecnológico alternativo de escala industrial y la obtención de combustibles líquidos seguros y necesarios para el crecimiento económico.

- El carbón es de entre los combustibles fósiles el input energético más abundante y asequible en su proceso extracción-transporte-consumo.
- Sobre la base de las reservas mundiales probadas a finales de 2008, el carbón tiene una reserva a la proporción de la producción actual de 128 años, en comparación con 54 años para el gas natural y 41 años del petróleo.
- Los precios han sido históricamente más bajos y más estables que los precios del petróleo y el gas; y,
- El carbón es probable que continúe siendo el combustible más asequible por su poder calorífico comparativo para la generación eléctrica en países en vías de desarrollo y en otros desarrollados durante varias décadas.

2.1.4 Comercio mundial de carbón

Tal y como hemos visto, el carbón es un recurso de consumo global que recorre enormes distancias, muy especialmente por vía marítima, para llegar a los mercados.

En los últimos veinte años, el comercio marítimo en carbón energético o “steam coal”, ha aumentado en promedio un 7% interanual; el carbón de coque (para usos en la industria siderúrgica principalmente) a una tasa del 1,6% al año, una tendencia que ha creado un mercado nuevo de prácticamente 700 millones de toneladas/año y que proyecta una curva alcista a corto y medio plazo, si bien el segmento de los carbones siderúrgicos (Cokes) no parece poder plantear unos esquemas de crecimiento semejantes, dado que la demanda global parece estabilizada en los 200 millones de toneladas año.

El Arco Atlántico es un mercado de unos 200 millones de toneladas/año, de los que un 30% aproximadamente se concentran en el ARA (Ámsterdam-Rotterdam-Amberes). Con dos tipos de clientes (eléctricas y acerías), ambos con crecimientos superiores al 5% en el último decenio y que remontarán estas cifras pasada esta coyuntura actual que vivimos.

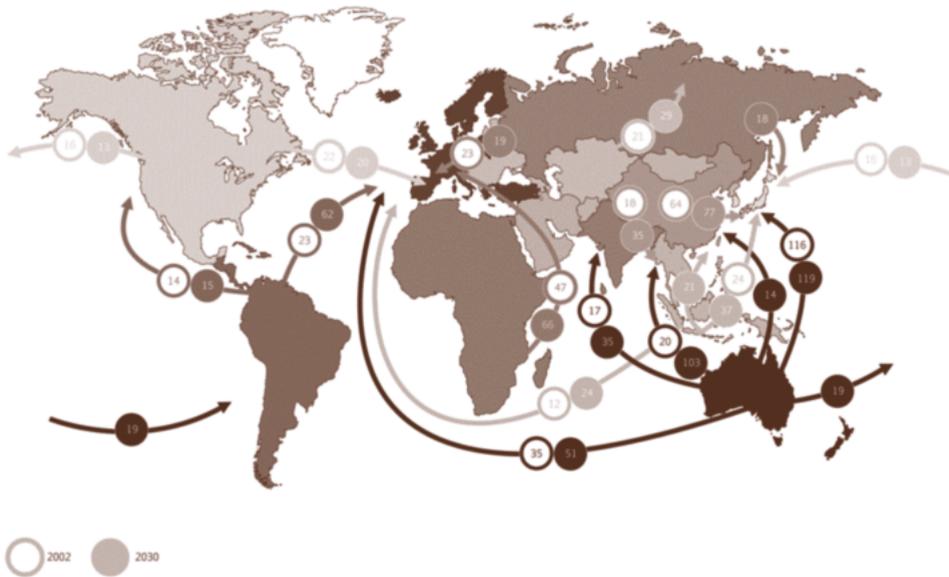
En conjunto, el comercio internacional de carbón ha alcanzado 923 millones de toneladas en 2008. Se trata de una cantidad significativa de carbón pero sólo aproximadamente el 17% de carbón total consumido, dado que la mayoría todavía se consume en el país en el que es producido.

El volumen mundial de tráfico en 2011 para carbón térmico se situará en 678 millones de toneladas (previsión), lo que representará en términos absolutos un incremento del 50% desde 2000, lo que da una idea del crecimiento de este mercado y de su demanda global.

Los carbones coquizados se situarán en 2011 en 245 millones de toneladas, lo que también representa un escenario de crecimiento desde 2000 del 29%.

El crecimiento del consumo de carbón en China e India se ha visto facilitado por las importaciones.

Figura 2.12 Los flujos globales del comercio mundial de carbón 2002-2030. Escenario de crecimiento en la cuenca del Pacífico



Fuente: Elaboración propia adbayse consultores sobre estimaciones AIE, 2010.

Figura 2.13 Principales puertos mundiales de graneles. Cuencas Atlántico y Pacífico



Fuente: Dry Bulk Trade Outlook, Clarkson Research Services Ltd. (UK); Dry Bulk Trade Int; y otros. Elaboración propia adbase consultores.

Al igual que cuando nos referíamos a los datos de producción propia, también las importaciones chinas aumentaron vertiginosamente un 211% (86 millones de toneladas), con diferencia, el mayor incremento jamás registrado. La principal beneficiaria fue Australia, que vio como sus exportaciones a China se multiplicaban por 14 –intrigante a la luz del reciente flujo de inversión china hacia sectores de materias primas (como el carbón y el mineral de hierro) en Australia–. Las importaciones de carbón de India se incrementaron aproximadamente un 33% (hasta los 19 millones de toneladas, 2 millones de toneladas más que en 2002).

De hecho, China se convirtió en un importante importador de carbón por primera vez en 2009, saltando al segundo puesto por detrás de Japón.

En un segundo plano, el sistema de aprovisionamiento estatal ha cambiado en China, permitiendo –por primera vez– que los usuarios del carbón se proporcionen sus propios suministros.

Efectivamente, y como ya hemos visto, el rol de China en la economía global y, por tanto, su impacto en los consumos energéticos que sostienen dicho esfuerzo es una realidad ya contrastada: según datos de la AIE, en 2009 China ya superó a Estados Unidos como el mayor consumidor de energía del mundo, cuando en 2000 su consumo (según datos oficiales, probablemente incorrectos) era sólo la mitad del de Estados Unidos. Sus perspectivas de crecimiento adicional siguen siendo sólidas, dado que el nivel de consumo per cápita de China es bajo, apenas un tercio de la media de la OCDE, y que es el país más poblado del planeta, con más de 1.300 millones de habitantes.

La necesidad del país de importar combustibles fósiles para satisfacer su creciente demanda interna impactará cada vez más a los mercados internacionales. Dado el gran tamaño del mercado interno de China, su empuje para elevar la contribución de nuevas tecnologías energéticas de bajas emisiones de carbono podría tener un importante papel en el contexto global.

Los costes de transporte representan una gran proporción del del precio de venta final del carbón (en algunos casos puede llegar a representar el 70% del coste total). Por ello se están acondicionando los buques y las infraestructuras portuarias para posibilitar la **reducción de los costes unitarios de transporte mediante el acomodo en las infraestructuras portuarias** de buques de mayor capacidad de carga: con una evolución hacia buques de cada vez mayor capacidad.

De los tráficos mundiales de carbón, el 44% de transporta usando buques Capesize, el 31% mediante buques Panamax y el 24% mediante buques Handysize. Mientras que la capacidad de flete de la flota mundial se distribuye de manera diferente: el 33,54% Capesize, 28,25% Panamax, y 38,18% entre Handysize y Handymax. Con lo que se aprecia que en el transporte marítimo existe un mayor empleo de los Capesize en detrimento de los Panamax y Handysize.

Figura 2.14 Capacidad por tipo de buque de la flota mundial

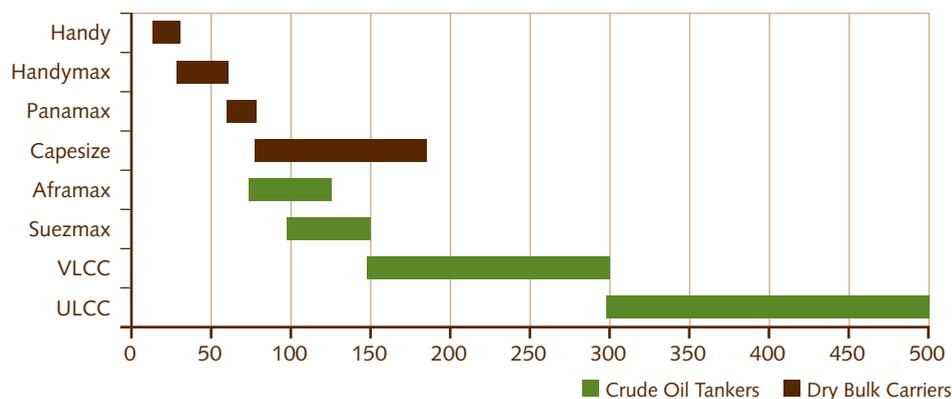
Tipo de buque	Capacidad (millones de DWT)	% sobre la flota total
Handysize	73,8	18,71
Handymax	76,8	19,47
Panamax	111,4	28,25
Capesize	132,3	33,54
Total	394,4	100,00

Fuente: Clarkson Research Services Ltd. Elaboración propia adbayse consultores.

La Flota mundial presenta una notable obsolescencia en la tipología de buques de menor capacidad (67% de la flota de Handysize con más de 15 años de antigüedad), mientras que las flotas que pueden operar en altura tráficos "deep sea" presentan unos niveles de recorrido tecnológico de servicio notables, con unas tasas de flota con menos de 15 años en servicio en ratios superiores al 68%: dos tercios de las flotas deep sea (o tráficos oceánicos) tienen menos de 15 años.

En conjunto, la flota Capesize (entre 90.0000 y 180.000 TPMs) presenta los mejores niveles de proyección de servicio.

Figura 2.15 Transporte. Clasificación flota mundial por capacidad



Fuente: IMO, UNCTAD (2000), Lloyd's.

El carbón es uno de los principales “commodities” energéticos y, como tal, su tecnología de transporte ha sido continuamente mejorada en búsqueda de la optimización de costes y eficiencia de trasiegos en el transporte marítimo y terrestre.

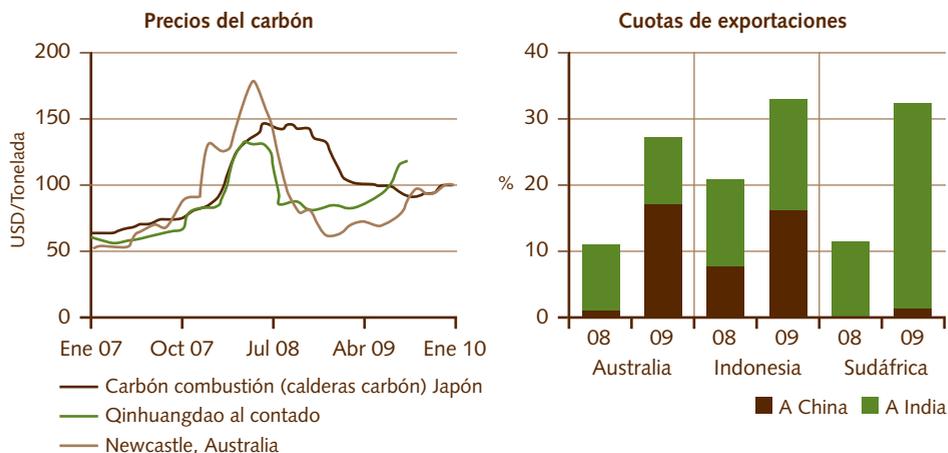
2.1.5 Mercados origen

En cuanto a los mercados origen, en los últimos años, Indonesia con una previsión de exportaciones en 2011 de más de 305 millones de toneladas de hullas, ha desbancado a Australia como mayor exportador de carbón del mundo, que sigue en segunda posición con 146,6 millones de toneladas de carbones térmicos (hulla) respecto de una producción total de 340 millones de toneladas. No obstante, Australia se mantiene como líder absoluto e indiscutible como mayor proveedor de carbón de coque (para la industria siderúrgica) con una cuota del 53% del mercado global de exportaciones.

A partir del segundo trimestre de 2009, el decreciente consumo global fruto de la aguda crisis económica mundial hizo que bajaran los precios del carbón internacional, que habían tenido su cénit a comienzos de abril 2008 (ver a continuación gráfico “Índice McCloskey” de precios del carbón térmico origen Australia de los últimos 5 años) en el entorno de US\$ 190, para luego precipitarse a la baja: a principios de 2009, los precios internacionales del carbón han estado más baratos que los precios domésticos. Durante el año, el precio al contado en Qinhuangdao (China) era de media 91 dólares por tonelada, unos 20 dólares por tonelada más alto que el precio de exportación en Newcastle, Australia.

A comienzos de 2010 el precio del carbón australiano 6700 kc FOB (“Free On-Board”, Incoterm del comercio internacional “producto despachado en buque”) origen Newcastle, ha recuperado la senda alcista, situándose en la actualidad (fin de octubre 2011) en el entorno de los US\$ 118, recuperando los niveles de comienzo de 2008. Este precio “FOB” no es un precio finalista: al mismo todavía hay que indexar los costes de flete marítimo, los costes de descarga en puerto destino y los acarreos terrestres hasta calderas.

Figura 2.16 Precios del carbón y exportaciones del Océano Índico



Nota: Incluye datos de McCloskey, Platts y FACTS.

Fuente: BP Statistical Review of World Energy 2010.

Figura 2.17 Principales puertos mundiales de embarque de carbón (I): Australia



- Notas:
- Previsión de exportaciones 2011: 297,7 Millones de Tm.
 - 146,6 millones (+4%) carbón térmico
 - 151,1 millones (+5%) coques
 - Australia destina a la exportación el 79,9% de su producción de carbón térmico y, además, es el principal proveedor mundial de coques, constituyéndose como el líder mundial absoluto en tráfico de exportación sectorial de graneles sólidos energéticos.
 - La UE importa 27,2 millones de Tm de carbón australiano, siendo sus principales destinos: Reino Unido (5,5 MTm), Francia (5,6), Alemania (4,6), Italia (3,8), Países Bajos (3,6) y España (3,3).

Continúa

Continuación

Puertos de Carga	Terminal	Calado (m)	Long. Muelle (m)	Máx Buque Diseño TPM	Capacidad (MTm)
Hay Point	Berth 2	16,5	300	232.000	35,0
Dairymple Bay		16,3	320	200.000	55,5
Abbot Point		17,0	297	187.000	15,0
Gladstone	Barney Point	15,5	245	90.000	43,0
	RG Tanna Coal	17,5	320	232.000	
Kembala	n.º 1 Coal Berth	12,5	290	100.000	14,0
	n.º 2 Coal Berth	15,3	290	232.000	
Newcastle	Kooragang island	15,2	290	170.000	89,9
	Port Warrath	15,2	290	180.000	
Brisbane					4,0
Total					256,4

Nota: La congestión en puertos australianos en el primer trimestre de 2007 ha planteado una caída en las exportaciones del 8% respecto al mismo periodo de 2006, según datos publicados por el productor mundial Rio Tinto. Por ejemplo, el puerto de Newcastle planteó tiempos medios de espera para la carga de buques de 25,7 días.

Fuente: Clarkson DBTO, Vol 17, n.º 5 de mayo 2011. Elaboración propia adbayse consultores.

Otros productores significativos, como Indonesia, Sudáfrica, Colombia o Rusia poseen unas cuotas de mercado relevantes, si bien sus evoluciones son muy diferentes, habiendo tenido Indonesia un crecimiento muy importante en los últimos años:

Figura 2.18 Cuotas de principales países exportadores en el mercado global (%)

País	2003	2011	% var.
Australia	23,0	21,6	-1,4
Indonesia	20,5	45,0	24,5
Sudáfrica	16,0	9,7	-6,3
Colombia	10,4	10,8	0,4
Rusia	6,0	9,7	3,7

Fuente: Clarkson International. Elaboración propia adbayse consultores.

El crecimiento de Indonesia ha sido espectacular, espoleado por la amplia demanda de China en estos años, mientras que el carbón sudafricano, principal tradicional suministrador europeo ha perdido un 6,3% de cuota de mercado.

Figura 2.19 Principales puertos mundiales de embarque de carbón (II): Indonesia



- Notas:
- Previsión de exportaciones 2011: 305,7 Millones de Tm (+5%).
 - Indonesia se ha erigido en los últimos años como líder mundial en exportaciones de “carbón térmico” extractivo. Exportó en 2006 el 90,76% de su producción, lo que representó un incremento del 42,3% respecto a 2005. Japón y China como principales mercados cliente. La UE importa 11,9 millones de toneladas de carbón indonesio, siendo sus principales mercados Italia (5,2 MTm), España (2,8), Reino Unido (1,1) y Países Bajos (1,1).

Puertos de Carga	Terminal	Calado (m)	Long. Muelle (m)	Máx Buque Diseño TPM	Capacidad (MTm)
Balikpaan	Coal Export Terminal	12,5	235	75.000	14
Banjarmasin	Anchorage	profundo		211.000	10
Kotabaru	North Pulau Laut Terminal	14,0	320	150.000	10
Tanah Merah	Coal Terminal	11,0	250	40.000	
	Anchorage, Adang Bay	15,0		150.000	12
Tanjung Bara	Coal Terminal	17,2	320	211.000	17
Teluk Bayur		10,5	200	35.000	
Total					>150

Fuente: Clarkson DBTO, Vol 17, nº 5 de mayo 2011. Elaboración propia adbayse consultores.

Figura 2.20 Principales puertos mundiales de embarque de carbón (III): Sudáfrica



1. Limpopo
2. Waterberg
3. Western Soutpansberg
4. Central Soutpansberg
5. Eastern Soutpansberg
6. Springbok Flats
7. Springs-Witbank
8. Kangwane
9. O.F.S.-Vierfontein
10. Vereeniging-Sasolburg
11. South Rand
12. Highveld
13. Mpumalanga
14. Klip River
15. Utrecht
16. Vryheid
17. Nongoma
18. Somkele
19. Molteno-Indwe

Continúa

Continuación

- Notas:
- Previsión de exportaciones 2011: 66,6 Millones de Tm (+4%).
 - Sudáfrica representa el punto medio entre los mercados atlántico y pacífico. En la actualidad, Richards Bay Coal Terminal es el principal proveedor mundial de carbón a UE, suministrando 52,6 millones de Tm de carbón (su principal mercado), siendo Reino Unido (10,2 MTm), Alemania (9,9), España (9,7) e Italia (9) sus principales puntos de destino.
 - Actualmente está desarrollando un proyecto para aumentar su capacidad anual hasta los 91 millones de Tm/año, que estará finalizado en el año 2009 (con un presupuesto de 159 millones de \$).

Puertos de Carga	Terminal	Calado (m)	Long. Muelle (m)	Máx Buque Diseño TPM	Capacidad (MTm)
Richard's Bay	Coal Terminal	17,7	314	190.000	74,5
Durban					6,5
Swaziland					5,0
Total					86,0

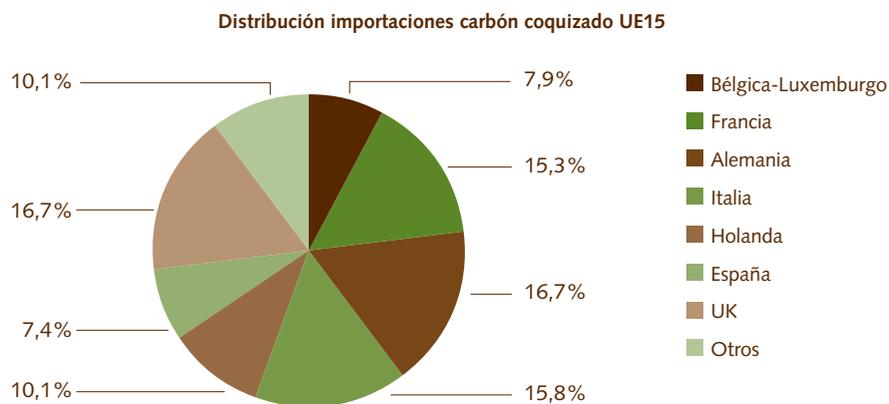
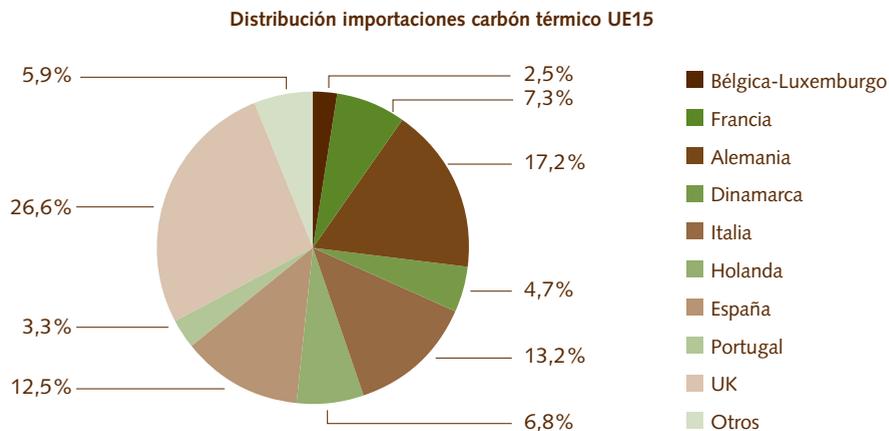
Fuente: Clarkson DBTO, Vol 17 - nº 5 de mayo 2011. Elaboración propia adbayse consultores.

2.1.6 El Arco Atlántico como mercado destino de carbón térmico y siderúrgico

El Arco Atlántico es un mercado de unos 200 millones de toneladas/año (un 29,5% de la demanda mundial), de los que un 30% aproximadamente se concentran en el ARA (zona central continental que describen los puertos de Ámsterdam-Rotterdam-Amberes). Con dos tipos de clientes (eléctricas y acerías), ambos con crecimientos superiores al 5% en el último decenio y que remontarán a estas cifras pasada esta coyuntura actual que vivimos.

Desde la integración siderúrgica mundial de los cuales Arcelor Mittal es el dominante en Europa Occidental el mercado ha cambiado. Arcelor Mittal consume prácticamente el 35% del total de esos tráficos.

Figura 2.21 Distribución de importaciones europeas de carbón térmico por países



Fuente: Clarkson International. Datos 2007. Elaboración propia adbayse consultores.

El mercado europeo (UE15) de importaciones de carbón está ampliamente dominado por Reino Unido, Alemania e Italia. España supone en el contexto de la UE15, el 12,5% de cuota de importaciones del carbón térmico (4º importador); y, el 7,4% de carbonos siderúrgicos (7º importador).

Figura 2.22 Sistema portuario atlántico europeo y su especialización de tráfico en 2004

País	% espec. portuaria Dry bulk	Total cargas sistema portuario (x 1.000)	Total graneles sistema portuario (x 1.000)
NL	33	440,7	145,4
UK	20	573,1	114,6
ES	28	373,1	104,5
FR	25	334,0	83,5
DE	21	271,9	57,1
BE	22	187,9	41,3
DK	32	100,4	32,1
PL	46	52,3	24,1
PT	30	59,1	17,7
IE	32	47,7	15,3
Subtotal	26	2.440,20	635,6
EU 25	25	3.504,70	876,2

Fuente: EUROSTAT Statistics in Focus Transport Sectorial Report 10/2006. Elaboración propia.

Figura 2.23 Evolución por volúmenes de tráfico de graneles sólidos (millones de toneladas) de principales puertos europeos

Puerto	2003	2004	2005	2006
Rotterdam	85,9	89,4	89,4	87,8
Amsterdam	44,6	48,3	47,1	45,8
Hamburgo	27,8	25,6	26,8	28,5
Dunkerque	25,8	27,1	26,3	27,8
Amberes	26,8	27,1	26,7	26,1

Fuente: Clarkson International. Elaboración propia adbayse consultores.

En nuestro país, las diversas reestructuraciones de la minería del carbón, iniciadas en la década de los años 80 y profundizadas con la aprobación en 1993 de la Decisión 3632/93/CECA precisaron adaptar el hasta entonces existente régimen de subvenciones, en lo que se conoció como Plan de Modernización, Racionalización y Reestructuración de la Minería del Carbón (1994-97). Al final de éste, el régimen de ayudas se encuadró en el Plan 1998-2005 de Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de Cuencas Mineras (más popularmente conocido como “Primer Plan del Carbón”).

Actualmente España consume unos 40 millones de toneladas/año de carbón, fundamentalmente para generación eléctrica en centrales térmicas convencionales (manteniendo unos estándares de consumo del 28% de su cesta energética en la actualidad, lo que nos sitúa en el nivel bajo de la media europea); e, instalaciones industriales que demandan grandes cantidades de termias en sus procesos: fundamentalmente la siderurgia.

La producción prevista por cuencas a partir de 2005, plantea como objetivo final la reducción a 9,2 millones toneladas/año respecto de la producción española.

Figura 2.24 Distribución de cuotas de producción por cuencas españolas

Cuenca	Consumo a final de cada año (kTn)			% reducción 2005-2007
	2005	2007	2012	
Central Asturiana	1.411,3	1.090,1		-22,8
Narcea	597,2	547,0		-8,4
Norte de León	1.195,0	1.079,4		-9,7
Bierzo Villablino	3.889,3	3.490,6		-10,2
Sabero Guardo	441,3	405,0		-8,2
Sur	1.339,0	1.153,7		-13,8
Pirenaica	168,0	0,0		-100,0
Teruel Mequinenza	3.061,4	2.662,6		-13,0
Total	12.102,5	10.428,5	9.200,0	-13,8

Fuente: Plan del Carbón, MITYC.

Semejante escenario, ha ofrecido una oportunidad para el crecimiento en los tráfi-cos de carbones térmicos importados y especialización de terminales portuarias, cuyos principales puertos en España son en la actualidad Gijón y Tarragona.

Centrándonos en la fachada cantábrica, los muelles gijoneses batieron en 2005, su récord de tráfi-cos, con 21,7 millones de toneladas movidas, de las cuales un 40% fue carbón térmico.

El Puerto de Gijón es el primer puerto granelero del sistema portuario español y mantiene un tráfi-co anual de 20 millones de toneladas, de los cuales 16 millones son descargados a través de la terminal EBHISA en el muelle "Marcelino León" del puerto de El Musel.

Esta terminal, diseñada en el año 1992 para descargar un máximo de 12 millones de toneladas, ha ido mejorando sus instalaciones de descarga y sus muelles para poder atender hasta 17 millones de toneladas al año pero con unos índices de ocu-pación superiores a lo aconsejable y con una limitación del calado de los barcos en

18 metros, lo que supone un detrimento del servicio prestado y una falta de competitividad en relación con otros puertos del entorno del Arco Atlántico.

Antes de la crisis, las previsiones de tráfico de mineral de hierro y carbón para el puerto de Gijón en el horizonte del año 2010 se situaban en 20 millones de toneladas, que superan notablemente la capacidad de la terminal existente.

La ampliación del Puerto de Gijón permitiría obtener nuevas y modernas instalaciones capaces de satisfacer las necesidades de sus clientes y adaptarse a la demanda futura.

El proyecto para la ampliación del Puerto de Gijón, consiste en la ejecución de un nuevo dique de abrigo, con una longitud total de 3,8 km y tres alineaciones, conformaría una dársena de 140 Ha de aguas abrigadas. Asimismo comprende la construcción de un muelle ubicado en la parte Norte de la dársena de 1.250 m de longitud, con calados que oscilan entre los -23 y los -27 m; y, una anchura superior a los 400 m permitiendo el atraque simultáneo de tres bulkcarriers de 230.000 TPM y 20 m de calado. Completan la protección de los rellenos los taludes interiores, ubicados en la parte Oeste y Sur de la dársena con una longitud de 1.732 m, obteniéndose una superficie total emergida de 145 Ha con terrenos ganados íntegramente al mar.

En este contexto, el modelo de negocio de la actual EBHI se centra en el aprovisionamiento de graneles minerales de importación a los puntos de consumo inmediato de su hinterland (o área de influencia) en carbones (térmicos y siderúrgicos) y mineral de hierro (*pelletizado*) en un modelo de negocio muy consolidado.

Los puntos de consumo dentro de dicho "hinterland" son:

- Acerías del grupo Arcelor-Mittal en Asturias.
- Centrales Térmicas convencionales en Asturias, Palencia y León (Endesa, Iberdrola, Ufesa y HC), en algunos casos en competencia con Santander (CT Guardo); A Coruña (CT Anllares, León); o, Ferrol (CT Compostilla, León).

En 2011, los tráfico de carbones en Gijón llegarán a 8,5 millones de toneladas (casi un 50% más que el conjunto de la producción del noroeste español, incluida la cuenca asturiana).

2.1.7 La cuestión de precios en el mercado mundial del carbón

El origen de la bajada de producción con carbón nacional en España en el año 2009 está en parte en los precios del carbón internacional. Estos precios habían presentado en el período inmediatamente anterior un escenario expansivo en función del aumento de la demanda mundial, sobre todo en países como India y China.

El índice que se utiliza como referencia mundial es el McCloskey para un carbón de 6.000 kcal/kg. Otro índice cada vez más utilizado es el API2, pero ambos vienen siendo muy parecidos.

En los pasados años, era más competitivo el carbón nacional que el importado. A partir del crack financiero y de la bajada en las bolsas de todas las cotizaciones de materias primas, el carbón importado pasa de 219 \$/tm a 58 \$/tm. Esto provocó que a partir del año 2008, la situación se invirtiera:

Figura 2.25 Índice McCloskey de Precios de Carbón Térmico origen Australia



Nota: McCloskey Newcastle 6.700 kc GAD FOB Steam Coal Spot Price/Australia - Evolución 5 años

Fuente: Bloomberg.com / IHS Commodities (27 de octubre 2011).

Con el alcance de estos precios (feb-oct 2008 con “pico” en julio de ese mismo año), importar carbón y llevarlo hasta una central se hacía muy costoso, luego producir con una mayor cantidad de carbón nacional para abastecer a una demanda que era en cada vez más creciente, parecía lo más lógico.

La estimación de precios del carbón térmico para el escenario de demanda es de incremento, dentro de la estabilización, desde el entorno de los US\$118 (carbón australiano 6.700 kc FOB origen Newcastle) de la actualidad a una horquilla media de entre US\$ 126 a US\$ 129 en 2015: con un crecimiento de precios del entorno del 8,5%.

Figura 2.26 Proyección precios del carbón térmico origen Australia al horizonte, 2015

Período	API # 2		API # 2/API # 4		API # 4		Newcastle	
	Bid	Offer	Bid	Offer	Bid	Offer	Bid	Offer
Cal 2012	125,90	126,40	3,05	3,55	122,60	123,10	125,85	126,85
Cal 2013	128,75	129,25	4,50	5,00	124,00	124,50	126,50	127,50
Cal 2014	131,10	131,60	5,00	5,50	125,85	126,35	127,60	128,60
Cal 2015	133,45	133,95	5,25	5,75	127,95	128,45	128,95	129,95

Fuente: ICAP commodity outlook, June 2011 firma británica de valoración de futuros.

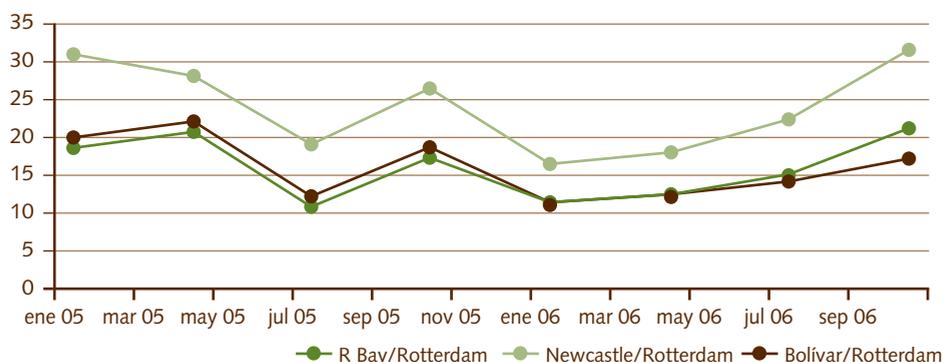
Los costes logísticos hasta conformar el precio de entrega en puerto de destino "DAT" *Delivered At Terminal (named port)*: entregado en terminal (puerto de destino convenido), según los nuevos Incoterms 2010 para el comercio internacional (antes «Delivery ex Quay» o carga desestibada fuera de muelle) ampliamente utilizado en el comercio internacional de graneles, lo determina fundamentalmente el precio del flete marítimo.

El flete marítimo es un concepto de enorme variabilidad al que afectan innumerables factores: precio internacional del bunker de combustibles; disposición de flota; tipo de buque; tiempo de espera en puerto origen para realizar la estiba; evolución de los seguros marítimos.

Para vectores de aprovisionamiento hacia Europa se suelen utilizar como principales indicadores del coste del flete marítimo los de los principales puertos proveedores de origen (Richard's Bay en Sudáfrica; Newcastle en Australia; y, Bolívar en Colombia) con destino Rotterdam (Holanda) que es el principal puerto europeo, también en gestión de carbón.

En conjunto, el "flete marítimo" puede suponer perfectamente una repercusión promedio del 20% sobre el precio FOB marcado en la figura anterior, sirva como ejemplo de esta variabilidad la evolución de previos de fletes entre los tres principales puertos origen citados y Rotterdam en el período comprendido entre el primer trimestre de 2005 y el tercero de 2006, en pleno escenario económico expansivo:

Figura 2.27 Evolución de costes logísticos puertos origen/destino (\$/Tm)



Fuente: Elaboración propia adbayse consultores sobre informaciones BERGE Shipping, 2010.

2.2 El Reto: las políticas contra el cambio climático y sus escenarios proyectivos

En el caso chino, a finales de 2008, consciente del escenario regresivo global el gobierno actuó rápidamente, impulsando importantes proyectos domésticos de infraestructuras. La actividad de construcción generó una fuerte demanda de productos ligados a un gran consumo de energía. La producción de acero y cemento, por ejemplo, se incrementó un 13% y un 16% como consecuencia, el consumo de carbón en estos sectores creció aproximadamente tres veces más rápido que en la producción de electricidad, y más rápido que el consumo de carbón general.

Así, el incremento del uso de carbón está relacionado con la naturaleza del paquete de estímulos, que está ligado a políticas intensivas de consumo de energía; mientras que el incremento de las importaciones refleja de forma fiable los desarrollos ya explicados.

Los efectos también son visibles en otros commodities energéticos, por ejemplo, el consumo de asfalto se incrementó un 50%, por ejemplo, con su correspondiente influencia en la demanda de petróleo. Por tanto, el vertiginoso aumento de las importaciones de carbón chinas fue el resultado del crecimiento de la demanda desencadenado por el paquete de estímulos económicos, la liberalización de los mercados domésticos y la disponibilidad de carbón a precios atractivos procedente de emplazamientos extranjeros. Una vez más, los mercados internacionales de carbón mostraron que operan de una forma muy competitiva.

Mucho se ha hablado de la contaminación de los grupos térmicos, achacando entre otros al sector eléctrico y fundamentalmente al uso de combustibles fósiles todos

los males de la contaminación atmosférica actual. Hay que pensar que estos sectores, obligados por ley al comercio de emisiones, han sido los que más se han interesado en desarrollar tecnología que no emita CO₂.

Así, en el contexto global en 2009 e impulsados por el entorno de economías OCDE, se produjeron importantes acuerdos internacionales sobre el cambio climático:

- **Acuerdo de Copenhague** al cual se adhirieron todos los principales países emisores establece un objetivo (aunque no vinculante) de limitar el aumento de la temperatura global a 2°C (Celsius) sobre los niveles preindustriales para compartir con todos los países la meta de reducir las emisiones globales en al menos el 50% hasta el año 2050. También establece una meta para que los países industrializados proporcionen financiación, para la mitigación del cambio climático y la adaptación en los países en desarrollo, de 100 mil millones de US\$ anuales hasta 2020. Sin embargo, los compromisos que se anunciaron posteriormente, incluso si se cumplieran en su integridad, constituirían sólo una parte del recorte de emisiones necesario para lograr el objetivo de los 2°C.

Estos objetivos de Copenhague se estiman inalcanzables en la actualidad por la mayor parte de especialistas, tanto en el capítulo de compromisos políticos, como en coste financiero y de esfuerzo tecnológico. Si se implementaran por completo, las reducciones de emisiones que se necesitarían después de 2020 costarían más que si se hubieran propuesto objetivos más ambiciosos y más adelantados en el tiempo.

- **Cumbre G20 en Pittsburgh**, en septiembre de 2009 sobre reforma de los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles. Se impulsó ante el reconocimiento de que los subsidios distorsionan los mercados, pueden obstaculizar la inversión en fuentes limpias de energía y por tanto pueden minar los esfuerzos para hacer frente al cambio climático. “Pittsburgh” obtuvo el impacto mediático de compensar parcialmente la desilusión que supuso Copenhague. Según informes del G20, retirar estos subsidios a los combustibles fósiles, ampliamente implementados en todo el mundo y que supusieron 312 mil millones de US\$ en 2009 (558 mil millones de US\$ en 2008) podría representar una enorme contribución al logro de las metas ambientales y de seguridad energética, incluida la mitigación de emisiones de dióxido de carbono (CO₂).

La AIE estima que una eliminación universal de todos los subsidios al consumo de combustibles fósiles antes de 2020 –por muy ambicioso que parezca el objetivo– reduciría la demanda global de energía primaria en un 5%, en comparación con una línea base en la que los subsidios siguieran siendo los mismos. Según las mismas fuentes, retirar los subsidios al consumo de combustibles fósiles podría significar una aportación integral para combatir

el cambio climático: su eliminación total disminuiría las emisiones de CO₂ en un 5,8%, o 2 Gt, en 2020.

- **Cumbre de Durban** (Australia), también conocida como COP (Conferencia de las Partes, en sus siglas en inglés) n° 17 y que tuvo lugar entre los días 28 de noviembre y 9 de diciembre 2011 (México albergó el COP 16 en 2010) cuyo ámbito central de debate se focaliza en la necesidad de establecer un cambio radical en la cuestión de emisiones como vector estratégico para promover una mayor justicia en el desarrollo de escala planetaria.

Naciones Unidas y el WB (Banco Mundial) anunciaron durante la COP16 el lanzamiento de instrumentos informativos de referencia para los países en desarrollo en todo lo referido al financiamiento de estrategias para combatir los efectos del cambio climático, dado que el acceso a la financiación para el cambio climático es un proceso complejo en los países en desarrollo que a menudo enfrentan un agujero de información cuando buscan fuentes de financiamiento para sus proyectos relacionados con el cambio climático, proyectos cuyos costos pueden ser de hasta 100 mil millones de dólares para adaptación y 175 mil millones de dólares para mitigación, por año, en países en desarrollo al horizonte del 2030.

La normativa de la Unión Europea sobre otro tipo de emisiones de las centrales eléctricas, incluidas las partículas, el dióxido sulfúrico y el óxido de nitrógeno, ha pasado a convertirse en una de las más estrictas del mundo gracias a la recientemente aprobada Directiva europea sobre emisiones industriales, que probablemente supondrá el cierre de las centrales eléctricas que funcionan con carbón entre 2016 y 2023. El objetivo de acabar con las industrias que utilizan carbón como combustible parece claro.

Así, la Directiva establece que los Estados miembros deberán aplicar planes transitorios nacionales para ampliar el plazo para las instalaciones de combustión (incluyendo las de combustibles fósiles) hasta julio de 2020. Más gasto para adaptar las centrales térmicas a la nueva normativa. Algunas plantas antiguas no tendrán que cumplir los nuevos objetivos, con la condición de que cierren antes de finalizar 2023 o no funcionen más de 17.500 horas a partir de 2016. Las nuevas instalaciones tendrán hasta 2012 para cumplir las nuevas normas.

La presión política en la Unión Europea está provocando que el consumo de carbón en nuestro continente no crezca. Donde las energías renovables y la energía nuclear no pueden sustituir a la energía proporcionada por el carbón, el gas natural se ha convertido en el sucesor lógico del carbón. Con casi menos de la mitad de las emisiones de CO₂ por unidad de energía que el carbón, las centrales eléctricas que funcionan con gas son más fáciles y rápidas de construir que las centrales de carbón.

Y ahora aquí entra un dato para la reflexión desde una perspectiva de geopolítica hemisférica:

Mientras que Europa occidental cuenta con unas reservas de gas natural convencional muy reducidas, el actual auge del gas de esquisto en los Estados Unidos ha saturado relativamente el comercio en el Atlántico de gas natural licuado (GNL), batiendo los precios del carbón y generando muchas expectativas en cuanto a las perspectivas de importación de GNL y la posibilidad de que la importancia del sector del gas estadounidense aumente en Europa.

Es decir, se está contribuyendo a que Estados Unidos genere empleo, mientras en nuestro país se destruye al sustituir nuestra fuente energética autóctona por otra que no poseemos.

El verdadero “competidor” del carbón nacional no es el carbón de importación (que deber ser entendido como un factor de prescripción de uso del carbón como combustible para la producción eléctrica), sino el gas natural (por las presiones geoestratégicas); y, las energías renovables, en tanto en cuanto las subvenciones por KW/h. producido (con diferenciales de 10 a 1 respecto del carbón), distorsionan la competencia de mercado y merman claramente los incentivos para el salto tecnológico en el sector del carbón.

2.2.1 Los escenarios proyectivos de las emisiones

Frente al escenario actual (llamado Escenario de Referencia o “Base case”), en el cual no se considera ningún cambio de políticas respecto a las existentes a mediados de 2010 y, por tanto, los compromisos adquiridos en Copenhague y Pittsburgh no se pondrían en marcha, la AIE ha formulado un nuevo escenario avanzado, denominado “Escenario 450” (ya esbozado en 2008), el cual establece una hoja de ruta en las políticas energéticas mundiales congruente con la meta de Copenhague de los 2°C a través de la limitación de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera a cerca de 450 partes por millón de CO₂ equivalente (ppm CO₂ eq).

En este “Escenario 450”, las emisiones alcanzan un pico de 32 Gt justo antes de 2020 y luego descienden a 22 Gt hacia 2035. Con tan sólo la puesta en marcha de iniciativas para reducir las emisiones en cinco ámbitos geográficos muy concretos –Estados Unidos, la Unión Europea, Japón, China e India– resultan casi la mitad de las reducciones de emisiones durante el periodo.

En un escenario intermedio, el denominado “de Nuevas Políticas” (o “Policy case”), la mayor parte de ese crecimiento, se concentraría en el período hasta 2020 con casi 34 Gt., para después descender las emisiones hasta los 32 Gt en 2035 –un incremento del 19% sobre el nivel de 2008 de 29 Gt.–.

Finalmente, el “escenario más pesimista” resulta en una concentración de gases de efecto invernadero por encima de 650 ppm equivalente que superan notablemente el “Escenario 450” con una desviación del entorno del 45%, implicando un aumento de temperatura probable de más de 3,5°C a largo plazo.

Figura 2.28 Comparativa de escenarios proyectivos y estrategias para minimizar emisiones de CO₂



Fuente: BP Energy Outlook 2030 en base a datos.

Entre este conjunto de iniciativas, por su significación para el uso sostenible del carbón como input de generación de energía primaria, resulta inevitable mencionar que la captura y el almacenamiento de carbono (CAC o CCS, siglas en inglés) juegan un importante papel en la reducción de emisiones en el sector eléctrico: en 2035, la generación procedente de plantas que usan carbón y cuentan con CAC supera a la de plantas de carbón que carecen de dicha tecnología; unas tres cuartas partes de la generación con CAC es en plantas que queman carbón.

La AIE estima que la incertidumbre vinculada con la conjugación de estos escenarios equivale a 3,9 Gt de emisiones de CO₂ en 2020, o cerca del 12% de las emisiones proyectadas en el Escenario 450.

2.2.1.1 LAS MENOS VALORADAS EMISIONES DE METANO EN LA MINERÍA EXTRACTIVA DE CARBÓN

Otro de los retos que la industria minera del carbón también está tratando de resolver es la implementación de tecnologías para capturar y utilizar el metano emitido desde las operaciones extractivas. La denominada como estrategia CMM (Coal Methane Mining) supone actualmente alrededor de 8% del total metano mundial emitido a la atmósfera como resultado de actividades antrópicas.

Las emisiones de metano procedentes de trabajos en explotaciones mineras de subsuelo (o interior) suponen alrededor del 90% de las vinculadas con la minería del carbón, de acuerdo con cifras de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos para 2006.

China, Rusia, Polonia y los Estados Unidos representan más del 77% de las emisiones de CMM. Estas emisiones que se proyectan crecerán alrededor de un 20% en el período 2000-2020, con aumento de la cuota de China del 40% al 45%.

Por lo tanto, es importante que se mantenga el esfuerzo respecto de las tecnologías de captación y reutilización CMM para países productores. En la actualidad, hay más de 220 proyectos CMM en 14 países de todo el mundo. Estos proyectos ayudan a captar emisiones por un valor de 3,8 millones de metros cúbicos de metano cada año según estimaciones de la AIE, con un ritmo de despliegue bastante alto en los países productores, en especial en Australia, China y los Estados Unidos.

A modo de conclusiones en relación con la cuestión de emisiones:

- Fuerte crecimiento en el consumo de energía en países no-OCDE, especialmente de carbón, que se traduce en crecimiento continuo de las emisiones globales de CO₂. El crecimiento de las emisiones globales de CO₂ de energía promedio se estima por año (p.a.) a una tasa de 1,2% en los próximos veinte años (en comparación con 1,9% p.a. 1990-2010), situará las emisiones en 2030 un 27% más que en la actualidad.
- La aplicación de políticas estrictas de reducción de carbono en la OCDE reducirá el nivel de emisiones en el año 2030, pero sólo un 10% respecto a los niveles actuales.
- En los países no-OCDE las emisiones crecen a una tasa promedio del 2,2% anual, un 53% en 2030. Emisiones de carbono por unidad del PIB caen un 42% en 2030, y la tasa de disminución se acelera constantemente. En el período 2020-2030, en los países no-OCDE las emisiones crecerán sólo un 1,3% anual, frente al 5,2% anual de crecimiento en el decenio 2000-2010.
- En general, esto implica un cierto progreso hacia los objetivos de cambio climático, pero no lo suficiente para poner el mundo en un camino a la estabilización en 450 partes por millón (ppm) (Protocolo de Kyoto y Objetivo del Milenio).

2.2.1.2 TECNOLOGÍAS LIMPIAS DE COMBUSTIÓN: “EL CARBÓN SOSTENIBLE”

Como ya hemos visto, se espera que la demanda mundial de electricidad siga incrementándose más que cualquier otra energía de uso final, el 80% del cual se dará en países no miembros de la OCDE.

Ya hemos visto que en el principal mercado tractor de este incremento, China, la demanda de electricidad se triplicará entre 2008 y 2035. Globalmente, las adiciones de capacidad, para sustituir la capacidad obsoleta y satisfacer el aumento de la

demanda, ascenderán a cerca de 5.900 gigavatios (GW) en el periodo 2009-2035, un 25% más que la capacidad actual instalada; más del 40% de este incremento se realizaría antes de 2020.

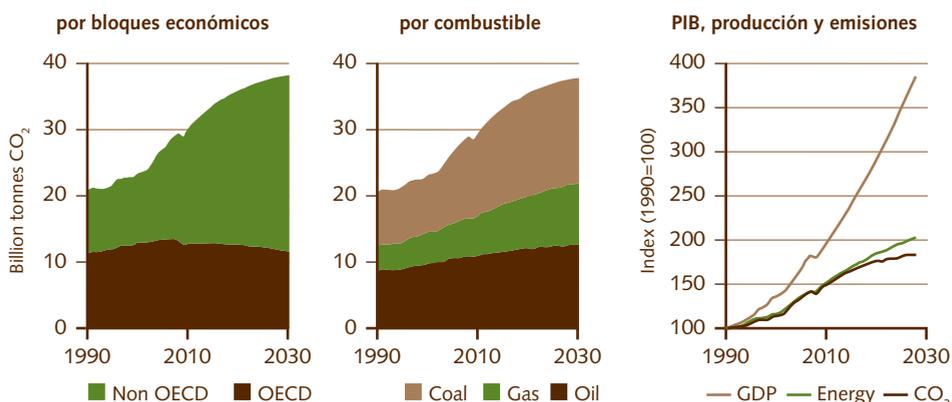
En base a estos escenarios, la generación de electricidad está entrando en un periodo de transformación a medida que la inversión se destina hacia tecnologías con bajas emisiones de carbono, como resultado de precios más elevados de combustibles fósiles y políticas gubernamentales para aumentar la seguridad energética y limitar las emisiones de CO₂.

Asumido que no cabe duda de que el carbón seguirá desempeñando un papel clave como parte del “mix” energético global; y, que tecnológicamente es posible un salto cualitativo en la forma en que la comunidad de naciones puede asumir la continuidad de la incineración de carbón de una forma menos agresiva con el medio ambiente, la cuestión del coste de adaptación a un nuevo modelo menos contaminante es el principal caballo de batalla.

Alcanzar las metas planteadas por el denominado “Escenario 450” requeriría un esfuerzo fenomenal por parte de los gobiernos del mundo. Un indicador de la magnitud de dicho esfuerzo es la tasa de disminución de la intensidad de carbono –la cantidad de CO₂ emitida por dólar del PIB– que tendría que caer entre 2008 y 2020 a una tasa anual del doble de lo que bajó entre 1990 y 2008; entre 2020 y 2035 la tasa tendría que ser casi cuatro veces superior (a la baja). La tecnología que existe hoy podría permitir tal cambio, pero la intensidad en la adaptación tecnológica necesaria resultaría inédita en la Historia de la Humanidad y una posible salida a la actual crisis global.

En el escenario proyectivo intermedio que maneja la AIE, los combustibles fósiles –especialmente carbón y gas natural– siguen predominando, pero su participación en la generación total cae del 68% de cuota en 2008 a un 55% en 2035, conforme se expanden las fuentes nucleares y renovables.

Figura 2.29 Emisiones globales de CO₂ en producción energética

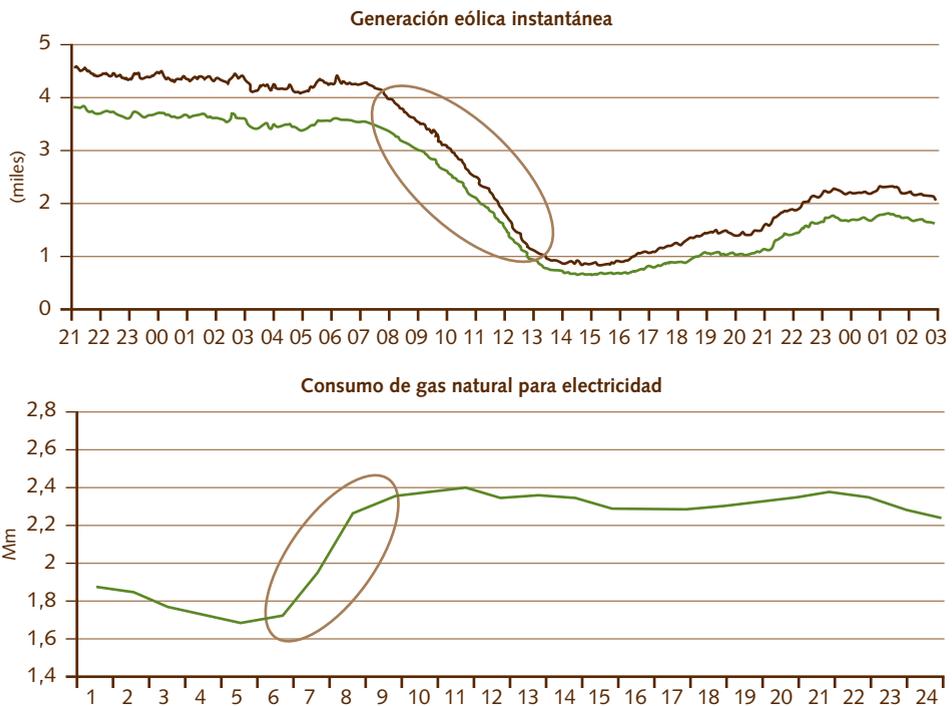


Fuente: BP Energy Outlook 2030 en base a datos AIE.

El cambio las tecnologías de bajas emisiones de carbono serán particularmente notables en el espacio OCDE Europa, sin embargo la opción de las renovables no es en sí misma y por sí sola la alternativa: se trata de un paquete de energías que no ofrecen continuidad al sistema (dependen del recurso: un buen año hidráulico; o, vientos...); no están disponibles en tiempo real de picos de demanda; y, el desarrollo económico precisa de estabilidad y disponibilidad de generación, por lo que no se puede prescindir de la energía térmica convencional en base a argumentos simplistas.

Tal equilibrio de interdependencia entre estabilidad/disponibilidad queda perfectamente acreditado en la figura 2.30 a continuación, que evidencia cómo en una situación real (enero, 2008) el sistema eléctrico español sufrió un impacto súbito de la potencia disponible de la generación eólica que tuvo que ser de forma inmediata suplida con entrada en generación de centrales de ciclo combinado a gas para impedir una caída de tensión y, por tanto, un colapso del sistema eléctrico español en dicha fecha.

Figura 2.30 Gráfica sobre demanda real eléctrica el 23 de enero 2008 en España

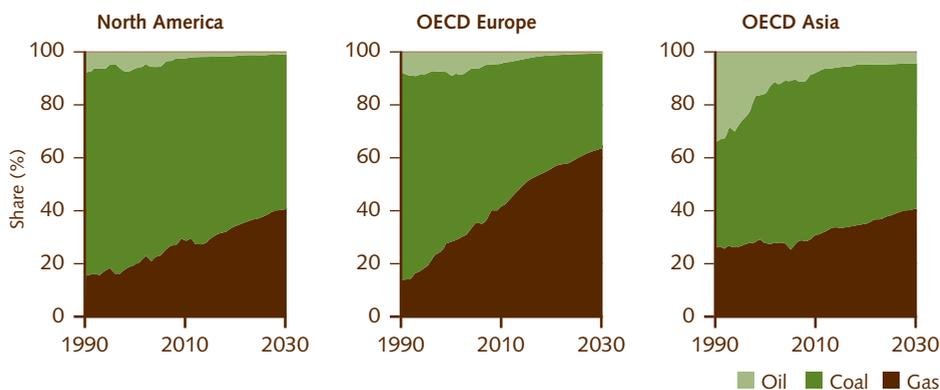


Fuente: REE.

Debemos, por tanto plantear un modelo energético que sobre todo garantice una producción eléctrica estable, una menor dependencia de factores sobre los que no tenemos control y un menor impacto de la balanza comercial por importaciones energéticas. Un país como España no puede depender sólo de la energía nuclear (actualmente tras el efecto “Fukushima” en una situación de revisión en países como Alemania); o, de los ciclos combinados a gas como únicas opciones convencionales, entre otros motivos porque ninguno de los combustibles que se utilizan en estas dos tecnologías son autóctonos, haciéndonos deficitarios cada vez más en nuestra balanza de pagos. Así, se debe entender y valorar por encima de todo el carbón térmico como el único combustible eficaz y disponible que permitirá minimizar la dependencia exterior en un horizonte de medio plazo (reservas aseguradas en España para los próximos 55 años a tasas actuales de producción) y, en todo caso, como una opción irrenunciable en un mix energético equilibrado y competitivo, ya que las renovables (Régimen especial) han estado altamente primadas desde el 2004 en España (RD 436/2004, de 12 de marzo).

En este entorno de iniciativas, asignar un coste real a la “economía del carbono” en los sectores eléctrico e industrial de los países OCDE es esencial para las reducciones de emisiones (los precios de CO₂ alcanzarían de 90 a 120 dólares por tonelada en 2035), en un precio muy similar al que tiene el carbón (FOB) hoy en día.

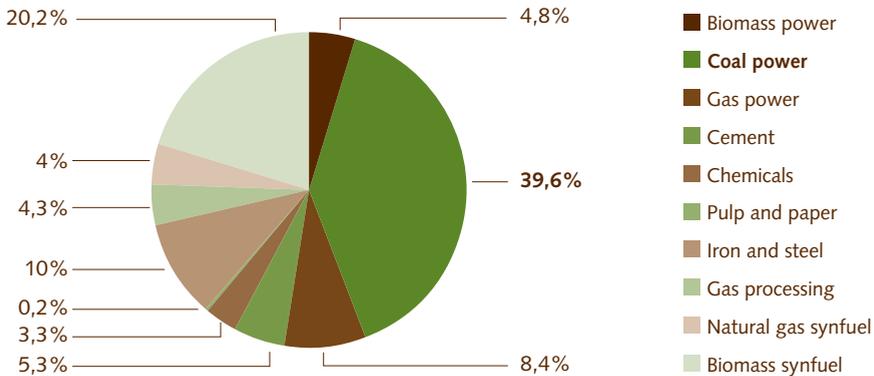
Figura 2.31 Cuotas de combustibles fósiles en la producción eléctrica, 1990-2030



Fuente: BP Energy Outlook 2030 en base a datos AIE.

De manera global, en 2035 el carbón seguiría encabezando las fuentes de generación de electricidad, aunque su participación bajaría del 41% de hoy en día, pero muy ligeramente, por los altos consumos que se prevén en las economías emergentes y por los avances tecnológicos en la mejora de emisiones.

Figura 2.32 Perspectivas de Cesta energética global al horizonte del 2035



Fuente: AIE. World Energy Outlook, 2010.

El salto cuantitativo de las energías renovables –que son más intensivas en capital que los combustibles fósiles– hará necesario un importante esfuerzo de capital, ya que la inversión requerida para proveer la capacidad de generación extra (hasta un tercio) de renovables es muy grande: la inversión acumulada en energías renovables para producir electricidad se calcula en 5,7 billones de dólares (del año 2009) en el periodo 2010-2035.

La participación del sector de generación de electricidad en las emisiones globales pasará del 41% hoy en día, al 24% en 2035, encabezando así la “descarbonización” de la economía global. Por contraste, la participación del sector del transporte se elevaría del 23 al 32%, ya que es más costoso y complejo reducir sus emisiones por el elevado factor de su dispersión que en sectores de actividad de emisión concentrada, como la generación eléctrica (instalaciones claramente identificadas y un número de interlocutores claramente limitado).

Efectivamente, desde un punto de vista de coste el gasto adicional en tecnologías de energía de bajas emisiones de carbono (inversión empresarial y gasto de los consumidores) en el periodo 2010 2035 para este “Escenario 450” ascendería a 18,0 billones de dólares (del año 2009) más que en el escenario de Políticas Actuales; y, cerca de 13,5 billones más que en el “Escenario de Nuevas Políticas”.

Globalmente se proyecta que la cantidad de CO₂ emitida por unidad de electricidad generada se reduzca en un tercio entre 2008 y 2035, debido al cambio a tecnologías de bajas emisiones en el ámbito termoeléctrico (fósiles); el uso de energías renovables (cuyo uso para producción eléctrica se incrementaría del 19% en 2008 a casi un tercio, igualando al carbón con especial aporte de los recursos eólico e hidráulico);

y, la energía nuclear, que se incrementa sólo marginalmente, con más de 360 GW de nuevas adiciones en el periodo y una vida útil más larga de las plantas.

De todas formas y tratando de poner en comparativa la cuestión de las emisiones del sector de producción eléctrica frente a sectores que normalmente no se ponen mucho en valor en estas cuestiones, no es muy conocido hasta ahora que, por ejemplo, la producción de la industria cárnica produce más de la mitad del porcentaje total de gases de efecto invernadero.

Según un nuevo estudio de un grupo de reflexión del Worldwatch Institute (USA) en base a reflexiones de asesores ambientales del Banco Mundial, en lugar de 18% estimado de las emisiones globales causadas por la ganadería, la cifra real en realidad es del 51%. Así, la ganadería causa daños al clima más elevados que el sector del carbón.

Este estudio afirma que las cifras de Naciones Unidas han subestimado gravemente los gases de efecto invernadero causados por decenas de miles de millones de vacas, ovejas, cerdos, aves y otros animales. Unos gases que los autores del informe miden de forma distinta, y en tres áreas principales: el metano, el uso de la tierra y la respiración.

En el informe, Robert Goodland, ex asesor del medio ambiente del Banco Mundial, y Jeff Anhang, asesor actual, sostienen que los animales domésticos causan 32 mil millones de toneladas de dióxido de carbono, frente a estimaciones mucho menores estimada por la ONU en 2006. En palabras de estos expertos: *"Si nuestra cifra es correcta, sustituir los productos animales sería la mejor estrategia para revertir el cambio climático. De hecho, este enfoque tendría efectos mucho más rápidos que posibles acciones para reemplazar los combustibles fósiles por energías renovables"* (traducción libre).

Una de las principales expertas sobre el cambio climático, Tara Garnett, concede credibilidad a los nuevos cálculos de este informe, pero también cuestiona sus mediciones de la respiración y el hecho de que se hubiera cambiado la medida para el ganado, pero no para otras fuentes de metano, lo que sesgaría las cifras.

La crisis que vivimos desde fin de 2007 no ha contribuido a reducir las emisiones de CO₂ en el planeta, tal y como se esperaba. Tras una ligera caída en 2009 (del 1,4%), se ha retomado la tendencia al crecimiento en 2010 (incremento del 5,9%), hasta el punto de que el año pasado se llegó a los 10 mil millones de toneladas, todo un récord. Son los datos de un análisis presentado en la revista *Nature Climate Change*. Las emisiones globales de dióxido de carbono generadas por la utilización de combustibles fósiles han aumentado un 49% en dos décadas.

En cuanto a este año, las proyecciones apuntan a un crecimiento del 3,1%, igual a la media anual de incremento en primera década del siglo XXI, que triplica la media de la década anterior.

Estos nuevos datos se presentan precisamente cuando la cumbre anual del clima de Naciones Unidas, que se ha celebrado en Durban (Sudáfrica), entraba en su tramo final, el de las decisiones.

El crecimiento hay que apuntárselo tanto a los países desarrollados como a algunos en desarrollo. "El impacto de la crisis financiera de 2008-2009 en las emisiones globales ha sido breve debido a los fuertes incrementos en las economías emergentes, al retorno al crecimiento de las emisiones en los países desarrollados y al incremento de la intensidad del uso de los combustibles fósiles en la economía mundial", dice el informe.

Los países desarrollados redujeron sus emisiones en 2008 (1,3%) y en 2009 (7,6%), aunque las aumentaron en 2010 (3,4%). Aunque donde el crecimiento es continuo y notable es en los países en vías de desarrollo: 4,4% en 2008; 3,9%, en 2009; 7,6%, en 2010.

Dado el peso del comercio global, hay que situar el origen de las emisiones para obtener un panorama preciso de las responsabilidades. Los países desarrollados deslocalizan parte de sus emisiones a las economías emergentes a través del comercio internacional. Así, se estima que las generadas en la producción de bienes y servicios en los países en desarrollo que se consumen en los ricos han pasado de suponer el 2,5% del total en 1990, al 16% en 2010.

El caso británico es un ejemplo: el CO₂ generado por el uso de combustibles fósiles creció un 3,8% en 2010, pero, aun así, Reino Unido se situó un 14% por debajo de su nivel de 1990 (el año base de la contabilidad del Protocolo de Kioto); sin embargo, las emisiones del comercio de bienes y servicios pasó del 5% del total del país hace 20 años al 46% ahora. Hay que tener en cuenta que en 2009, por primera vez, los países en desarrollo superaron a los desarrollados por emisiones basadas en el consumo (incluyendo las asociadas a las importaciones y excluyendo las de las exportaciones). Los científicos calculan que la mitad del CO₂ permanece en la atmósfera y la otra mitad es absorbida por el océano y por los sumideros terrestres.

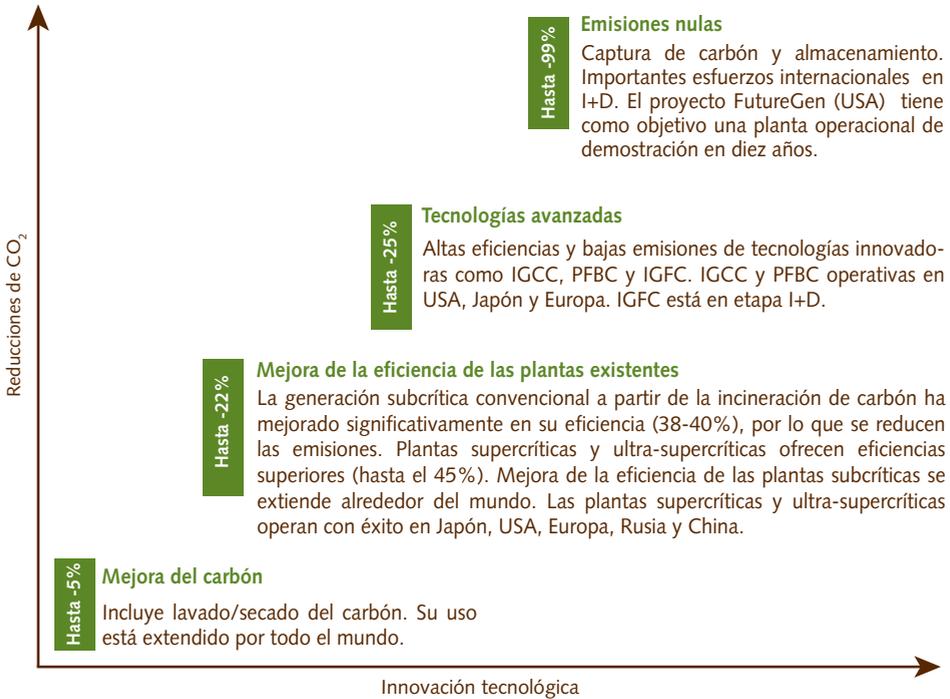
Con los 10 mil millones de toneladas, la concentración de este gas de efecto invernadero en la atmósfera se sitúa en 389,6 partes por millón. El nivel anterior a la revolución industrial era de 280.

Volviendo al carbón, en el plano tecnológico, se están desplegando por todo el mundo (incluida Castilla y León) incipientes esfuerzos para desarrollar técnicas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, así como procesos de secuestro del CO₂ y otros gases nocivos vinculados al proceso de conversión del carbón térmico en KW/h.

Las mejoras medioambientales de la generación eléctrica a partir de la combustión de carbón giran en torno a cinco líneas de actuación:

- 1. Mejorar aceptación de las opciones existentes:** entre éstas se incluyen el lavado del carbón, los precipitadores electrostáticos, filtros de tela, tecnología de desulfuración de gases de combustión, tecnologías de reducción del NO_x como pueden ser la reducción catalítica y los quemadores de baja producción de NO_x.
- 2. Mejorar el nivel de eficiencia en las centrales eléctricas de carbón:** un aumento de un punto porcentual en la eficiencia reduce las emisiones en un 2%. Actualizando o reemplazando la maquinaria antigua se pueden reducir de forma significativa las emisiones de CO₂.
- 3. Utilizar tecnologías avanzadas:** la combustión de lecho fluido, la tecnologías de centrales supercríticas y ultracríticas, y el ciclo combinado con gasificación integrada (CCGI) han permitido un mayor progreso en la reducción de emisiones y la mejora de la eficiencia de las centrales.
- 4. Explotar las sinergias con fuentes de energía renovables:** puede mejorar aún más el rendimiento medioambiental del carbón, a la vez que se presta apoyo a la utilización de energías renovables.
- 5. Desarrollo y comercialización de tecnologías de próxima generación:** a largo plazo, las tecnologías de captura y almacenamiento de dióxido de carbono (CAC o CCS) tienen potencial no sólo como una posible opción económica, aceptable para el medio ambiente, sino como un elemento que permita al carbón constituirse como la base de una futura economía de hidrógeno.

Figura 2.33 La hoja de ruta para la reducción de CO₂ a partir de la incineración del carbón



Fuente: Fundación CIUDEN.

2.2.1.3 CAPTURA Y SECUESTRO DE CO₂

El reto fundamental en materia medioambiental al que se enfrenta el carbón, es conseguir eliminar las emisiones de CO₂. Para ello y desde hace ya algunos años la Comisión Europea ha apostado en su séptimo programa marco, por la tecnología de captura y almacenamiento de CO₂ (CCS). Esta apuesta está produciendo sus frutos en España y en el resto de Europa. Las tecnologías de captura y almacenamiento de CO₂ permiten capturar y almacenar, presentándose como una de las más prometedoras opciones de reducción a larga escala de CO₂.

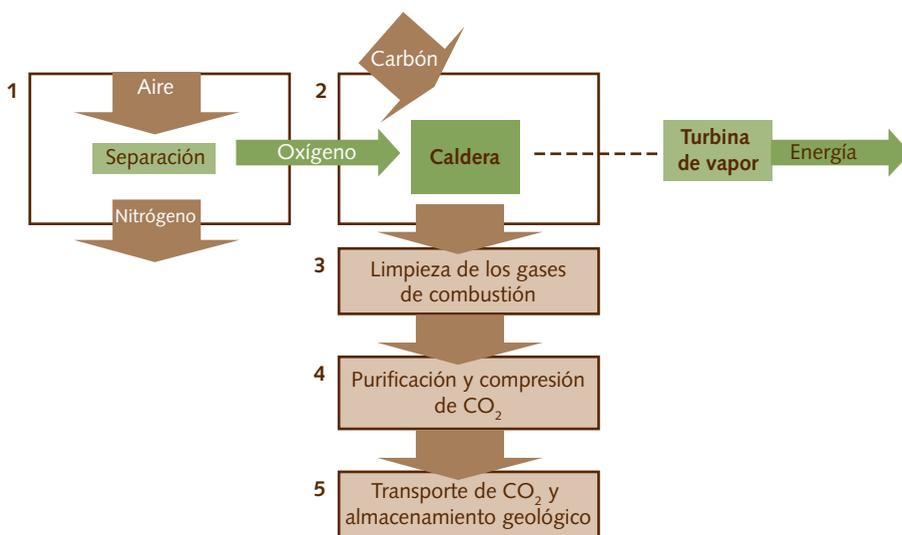
En la actualidad, la captura del CO₂ se plantea en centrales térmicas de generación eléctrica a partir del carbón o de otras grandes fuentes generadoras de CO₂ (como pueden ser los sectores químicos, del acero, del cemento). El CO₂ se puede almacenar

tanto en formaciones geológicas (por ejemplo, antiguos yacimientos explotados de gas natural o petróleo que presentan condiciones naturales de estanqueidad aseguradas) o en formaciones salinas, que eliminan riesgos de porosidad y, por tanto, de posibles escapes.

El CO₂ es capturado (existen varias alternativas de captura: pre-combustión, post-combustión, combustión oxyfuel, o chemical looping) posteriormente es transportado mediante tuberías hasta la formación geológica donde se almacena.

■ Fase de Captura

Figura 2.34 Diagrama de flujo de los procesos de oxicomcombustión y captura de CO₂



Fuente: Proyecto Compostilla OXYCFB300.

Actualmente se investigan tres alternativas para la captura de CO₂ a gran escala:

- **Postcombustión:** tras la quema convencional de combustibles fósiles, el CO₂ es separado del resto de los gases de combustión. Éstos, en lugar de ser emitidos directamente a la atmósfera, pasan por un sistema que separa la mayor parte del CO₂. La opción más prometedora dentro de esta categoría es la absorción en aminas.
- **Precombustión:** esta tecnología se usa principalmente en combinación con procesos de gasificación de carbón. Cuando el combustible reacciona con el oxígeno (y posible vapor), se genera el llamado syngas, compuesto mayoritariamente por CO y H₂. El CO reacciona entonces con el vapor para producir

más H₂ (y más CO₂). A continuación, el CO₂ se separa para su transporte y almacenamiento, dejando un fluido rico en hidrógeno que se podrá quemar en turbinas para producir electricidad o podrá ser almacenado para su uso posterior, por ejemplo, en células de combustible.

- **Oxycombustión:** la combustión se realiza con oxígeno casi puro en lugar de aire. La emisión resultante contiene mayoritariamente CO₂ y vapor de agua, pudiendo separarse el vapor mediante condensación y dando como resultado una emisión con alta concentración de CO₂. Este proceso hace posible la obtención directa de un caudal de CO₂ concentrado, adecuado para su posterior transporte y almacenamiento.

La configuración empleada (es decir, caldera LFC combinada con oxicomustión) tiene varias ventajas, como el potencial para utilizar un amplio rango de combustibles, alta eficacia de combustión y bajas emisiones de NO_x, SO₂ y CO₂.

■ Fase de Transporte

En la mayor parte de los casos, el lugar de almacenamiento de CO₂ se encuentra a cierta distancia de las plantas de captura, por lo que el CO₂ ha de transportarse en condiciones adecuadas.

El CO₂ se puede transportar en estado líquido (presurizado) mediante tuberías, barcos o camiones cisterna.

Todos estos métodos son ampliamente utilizados por la industria hoy en día para la conducción de, por ejemplo, gas natural, tanto en estado licuado (buques metaneros), como gasificado (por tubería).

De manera más habitual, el transporte por carretera mediante tanques presurizados es el método habitual de transporte de productos gaseosos en las industrias alimenticias y farmacéuticas.

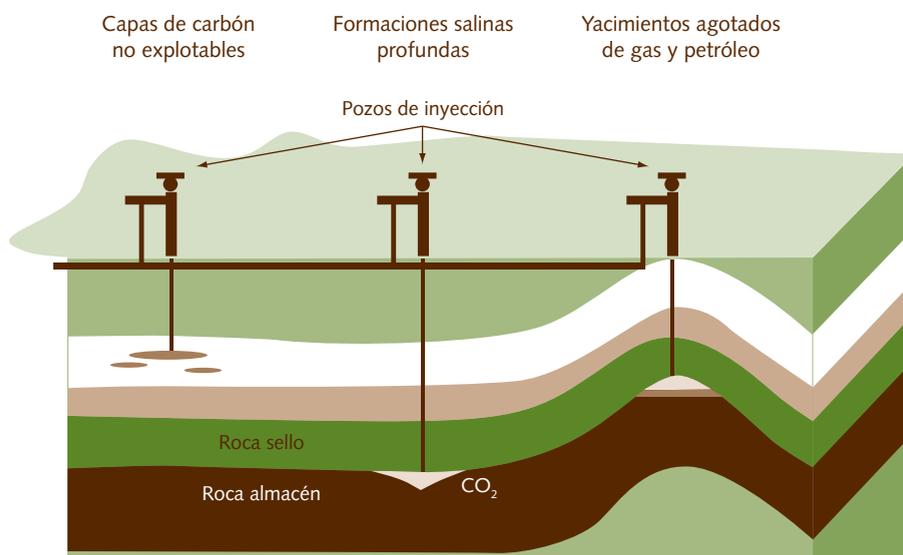
Con respecto a las tuberías para CO₂, más de 3.000 km se encuentran actualmente en uso en la industria petrolera, con lo que se trata de un sistema de transporte que desde los años setenta demuestra que el transporte de CO₂ es seguro y eficaz.

En conjunto, el nuevo modelo tecnológico pasa inexcusablemente por mejorar los rendimientos en incineración y “capturar” los gases nocivos; transportar dichos gases a emplazamientos geológicos seguros (confinamientos); y, proceder con su almacenamiento en condiciones inertes. En conjunto, estos tres procedimientos describen las iniciativas CAC o CCS en sus siglas en inglés.

Fase de Confinamiento

El almacenamiento geológico de CO₂ supone la inyección de CO₂ comprimido en formaciones geológicas porosas a más de 800 metros de profundidad (almacén), selladas por una capa de roca de muy baja permeabilidad (sello). Debido a la alta presión a dicha profundidad, el CO₂ se encuentra en un estado líquido, ocupando un volumen 500 veces inferior al que ocuparía en superficie. Existen varias formaciones que pueden actuar como almacenes; el CO₂ puede inyectarse en yacimientos agotados de petróleo y gas, acuíferos salinos profundos o en capas de carbón. Una vez inyectado, el CO₂ ocupa el espacio poroso de la roca, donde permanecerá atrapado por diferentes mecanismos físico-químicos.

Figura 2.35 Tipos de almacenes geológicos



Fuente: Proyecto Compostilla OXYCFB300.

Actualmente se están desarrollando varios proyectos piloto de esta tecnología, si bien es la que se encuentra en un estado de menor desarrollo respecto las expuestas anteriormente, y presenta varios interrogantes como: la localización de formaciones geológicas adecuadas, la aceptación social, la viabilidad económica, etc.

El proceso de captura de carbono y el almacenamiento (CAC o CCS) formarán una parte vital de los esfuerzos mundiales para reducir las emisiones de CO₂.

La CCS es la única tecnología actualmente disponible que permite recortes en la escala necesaria en cuanto a emisiones atmosféricas de CO₂ en los procesos de combustión de los combustibles fósiles.

El fracaso para desplegar ampliamente las tecnologías CCA/CCS obstaculizaría gravemente los esfuerzos internacionales para abordar el cambio climático.

El Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de la ONU y el WWF han identificado la CCA/CCS como una tecnología crítica para estabilizar concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero de manera económicamente eficiente. El IPCC determinó que las tecnologías CCA/CCS podían contribuir hasta en un -55% de la mitigación acumulativa al horizonte del 2100, mientras reduce los costes de estabilización a la sociedad en un 30% o más.

La AIE ha elaborado un plan de tecnología para CCA/CCS, estimando que el mundo tiene una capacidad máxima de almacenamiento de CO₂ teórica de alrededor 16.800 gigatonnes (las emisiones en 2006 fueron alrededor de 28 gigatonnes). Según las proyecciones de la AIE, el sector de energía térmica del carbón tiene el mayor potencial, contribuyendo a casi el 40% de la reducción total que se plantea mediante aplicación de las tecnologías de la CCS.

Estos últimos años ha aumentado notablemente la actividad en el desarrollo de Proyectos CCA/CCS por todo el mundo con un número de éstos que ya se sitúa en etapas avanzadas de planificación y primeras etapas de operaciones. Entre éstos proyectos como Schwarze Pumpe en Alemania o Lussagnet en Francia han comenzado activamente capturar CO₂.

También se están impulsando un número importante de iniciativas público privadas, entre las que se encontraría el proyecto FutureGen en Estados Unidos, GreenGen en China y ZeroGen en Australia; o, el proyecto Ciudad/ENEL en Castilla y León (planta CCS de Ponferrada y confinamientos geológicos en Sahagún y Burgos). Estos proyectos están proporcionando las bases para la cooperación entre los gobiernos y la industria a efectos de sentar las bases para poder comercializar plenamente tecnologías CCS.

En 2009, el Gobierno australiano inició el Proyecto Global CCS Institute (GCCSI), una nueva iniciativa encaminada a acelerar la implementación global de CCS, con una dotación presupuestaria anual de 100 millones de dólares australianos (AUD).

En marzo de 2007 el Consejo Europeo acordó su intención de estimular la construcción y puesta en operación de un grupo de instalaciones demostradoras CAC/CCS que pudieran entrar en pruebas técnicas en 2015 y en operación comercial en 2020. En julio 2009 la Comisión Europea lanzó un concurso para

a minimizar las emisiones en el sector: la mejora de un punto porcentual en el rendimiento (por ejemplo, mediante la eficiencia de carbón convencional pulverizado en calderas) supone como resultado una reducción de 2-3% en emisiones de CO₂.

Como resultado de impacto global, las plantas de carbón modernas altamente eficientes emiten casi el 40% menos de CO₂ que el promedio de plantas de carbón en servicio en la actualidad.

En Alemania ha entrado en funcionamiento una central con captura a nivel comercial en el año 2009, y próximamente la central de ELCOGAS, pionera en Europa de la tecnología de gasificación en ciclo combinando (GICC), estrenará su primera planta experimental con captura de CO₂, en una planta de 14MW.

En el caso del Proyecto tecnológico español de cuño público-privado y con base en Castilla y León, conocido como "Proyecto Compostilla OXYCFB300" se trata de una respuesta al Programa Energético Europeo para la Recuperación (PEER), aprobado por Consejo y Parlamento europeos en julio de 2009 y está integrado por la eléctrica ENEL-ENDESA (que actúa como líder del Proyecto y lleva 6 años trabajando en la componente de "captura"); la Fundación pública CIUDEN, creada por el Gobierno de España para la investigación, el desarrollo y la demostración de tecnologías limpias de carbón (TLC) avanzadas y que ya cuenta con tres plantas de desarrollo tecnológico para captura, transporte y almacenamiento de CO₂; y, FOSTER WHEELER ENERGIA, multinacional con sede en Finlandia y reconocida internacionalmente por sus sistemas de producción de energía y calor basados en la tecnología de "lecho fluido circulante". El Proyecto CIUDEN persigue la puesta en servicio de la mayor caldera construida de lecho fluido circulante.

Además de este proyecto en Puertollano (Ciudad Real), se promueve la iniciativa "Proyecto CENIT", en el que participan un consorcio de empresas, cuya apuesta tecnológica es la post-combustión del CO₂, en su fase final.

3. Perspectiva de consumo de carbón térmico en el Arco Atlántico Europeo

Europa consume y consumirá carbón para producir energía primaria: la tecnología y la racionalidad de uso asegurarán su proyección sostenible

3. PERSPECTIVA DE CONSUMO DE CARBÓN TÉRMICO EN EL ARCO ATLÁNTICO EUROPEO

3.1 Introducción

El carbón, compuesto principalmente por carbono, hidrógeno, nitrógeno, oxígeno y azufre, se origina en transformaciones físicas y químicas de grandes acumulaciones vegetales depositadas en ambientes palustres (pantanos), lagunares o deltaicos. Una de las clasificaciones más aceptadas para el carbón corresponde a la *American Society for Testing and Materials* (ASTMD-388-777), mostrada en la figura 3.1, que lo divide en cuatro clases según las propiedades referidas a la composición de los vegetales y las condiciones de presión y temperatura (grado de metamorfismo) a que fueron sometidos durante su formación.

Figura 3.1 Clasificación de los carbones

	Carbono fijo (%)	Material volátil (%)	Contenido humedad (%)	Poder calorífico (kcal/kg)
Antracita	86-98	1	<15	>7.780
Hulla bituminosa	45-86	32	15-20	5.800-7.780
Hulla subbituminosa	35-45	50	20-30	4.300-5.800
Lignito y turba	25-35	96	>30	2.200-4.300

Fuente: American Society for testing and materials (ASTMD-388-777).

Las clases y usos del carbón son las siguientes:

- 1. Antracita:** o carbón duro, con alto contenido de carbono (86% al 98%), bajo contenido de materia volátil y poder calorífico superior a 32,6 MJ/kg (7.780 kcal/kg). Usado como combustible en generación de calor o vapor en la industria térmica y siderúrgica, también se usa en la fabricación de goma sintética, colorantes y purificación de agua para consumo humano (filtros).
- 2. Hulla bituminosa:** este tipo de carbón posee un menor contenido de carbono y menor poder calorífico que los carbones antracíticos. Por su forma de uso se conocen como carbones coquizables, usados en procesos de

obtención del acero, y carbones térmicos, usados en la producción de vapor para generación de energía.

3. **Hulla sub-bituminosa:** con menor poder calorífico que los carbones bituminosos, su composición en carbono está entre 35% y 45%, tiene un elevado contenido de material volátil, algunos con poder coquizable. Es empleado en la generación de energía eléctrica y en procesos industriales.
4. **Lignito y turba:** son carbones con alta humedad y alto contenido de ceniza y de material volátil, lo cual hace que posean un bajo poder calorífico. Es empleado para la generación de calor (calefacción), energía eléctrica, para algunos procesos industriales en donde se requiere generar vapor y más recientemente se han fabricado briquetas de turba y lignito para quemarlas en hornos.

Además de generación eléctrica, gasificación y producción de coque, el carbón es empleado en la producción de bencol, aceites, alquitrán y, mediante la licuefacción, como sustituto del petróleo.

Mientras se buscan soluciones al problema de la contaminación, la producción y consumo de carbón en el mundo seguirá en aumento. Las previsiones hasta 2030 apuntan a un importante aumento del consumo, de los 4.500 millones de toneladas al año hasta 7.500 millones de toneladas anuales.

El carbón se encuentra fácilmente (hay enormes reservas en el mundo, especialmente en China), se almacena también con facilidad y puede actuar como respaldo a tecnologías de gran variabilidad. Esas ventajas chocan con el gran problema ambiental que genera. La solución está por llegar.

3.2 Producción de carbón en la Unión Europea

La información que nos proporciona la figura siguiente muestra la evolución de la producción de carbón en la Unión Europea (unidad: Mt -1 Mega=10⁶).

Figura 3.2 Producción de carbón en la Unión Europea

	1980	1990	2000	2007	2008	2009	2010 (e)
Alemania							
Carbón CECA	94,5	76,6	37,4	24,2	19,1	13,8	12,9
Lignito pardo	389,7	357,5	167,7	180,4	175,3	169,9	169,4
Austria							
Lignito pardo	2,9	2,5	1,3				

Continúa

Continuación

	1980	1990	2000	2007	2008	2009	2010 (e)
Eslovaquia							
Lignito pardo	5,8	4,8	3,7	2,1	2,4	2,6	2,4
España							
Carbón CECA	12,8	14,6	11,3	7,9	7,3	7,0	6,0
Lignito pardo	15,5	21,1	12,2	9,3	2,9	2,5	2,4
Francia							
Carbón CECA	20,2	11,2	3,8	0,4	0,3	0,2	0,3
Lignito pardo	2,7	2,6	2,3	0,3			
Grecia							
Lignito pardo	23,2	51,9	63,9	66,3	65,7	64,9	56,5
Hungría							
Carbón CECA	0,9	0,2					
Lignito pardo	25,1	17,3	14,0	9,8	9,4	9,0	9,1
Polonia							
Carbón CECA	193,1	147,7	103,3	88,3	84,3	78,1	76,7
Lignito pardo	36,9	67,6	59,5	57,5	59,7	57,1	56,5
Reino Unido							
Carbón CECA	130,1	92,8	31,2	17,0	18,1	17,9	18,2
Rep. Checa							
Carbón CECA	22,7	22,4	14,9	12,9	12,7	11,0	11,4
Lignito pardo	89,1	78,0	50,3	49,7	47,5	45,4	43,9
Total UE*							
Carbón CECA	479,4	365,4	201,9	150,7	141,7	128,0	125,5
Lignito pardo	590,9	604,1	374,8	357,2	362,9	351,4	340,2

(e) Estimación

* No hay datos disponibles de Bulgaria, Chipre, Eslovenia, Estonia, Letonia, Lituania, Malta y Rumania.

Fuente: Coal Information 2010. AIE.

3.2.1 Importaciones de hulla energética en la Unión Europea, 2009 (e) (Unidad: kt - 1 kilo=10³)

Figura 3.3 Importaciones de hulla energética en la Unión Europea (Unidad: kt)

Países export.	Países import.										Total	% del total
	Rusia	Colombia	Sudáfrica	Indonesia	EEUU	Polonia	Australia	Rep. Checa	Venezuela	Otros		
Alemania	9.193	6.293	4.890	-	2.827	3.761	1.042	14	-	4.007	32.027	19,6
Austria	445	4	26	-	286	469	-	1.114	-	80	2.424	1,5
Bélgica	1.504	105	1.326	-	745	83	444	-	124	611	4.942	3,0
Dinamarca	2.710	2.019	1.075	-	516	100	-	-	-	291	6.711	4,1
Eslovaquia	1.464	-	-	-	-	115	-	341	-	50	1.970	1,2
España	1.915	2.794	4.201	4.633	249	-	524	-	113	551	14.980	9,2
Finlandia	4.598	74	-	13	71	189	-	-	3	29	4.977	3,1
Francia	788	1.044	2.953	1	1.512	206	1.824	-	127	2.406	10.861	6,7
Grecia	131	-	-	-	-	-	-	-	-	34	165	0,1
Hungría	233	-	-	-	-	54	-	37	-	7	331	0,2
Irlanda	-	1.223	337	156	-	240	-	-	-	116	2.072	1,3
Italia	882	2.305	4.054	6.555	200	-	306	-	111	1.876	16.289	10,0
Luxemburgo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	26	0,0
Países Bajos	1.973	7.910	4.292	674	520	2	313	-	10	1.163	16.857	10,3
Polonia	6.974	197	3	-	-	-	-	630	-	657	8.461	5,2
Portugal	73	1.894	1.654	-	1.064	-	-	-	110	266	5.061	3,1
Reino Unido	18.601	5.250	3.055	721	3.122	566	444	-	-	1.300	33.059	20,3
Rep. Checa	219	-	-	-	-	770	-	-	-	21	1.010	0,6
Suecia	419	-	1	-	-	63	120	-	29	197	829	0,5
Total UE*	52.122	31.112	27.867	12.753	11.112	6.618	5.017	2.136	627	13.688	163.052	100,0
%	32,0	19,1	17,1	7,8	6,8	4,1	3,1	1,3	0,4	8,4	100,00	

e) Estimación.

* No hay datos disponibles de Bulgaria, Chipre, Eslovenia, Estonia, Letonia, Lituania, Malta y Rumania.

Fuente: Coal Information 2010. AIE.

Las importaciones de hulla energética ascendieron a 163.052 kt, (ver figura 3.3).

En cifras absolutas, Rusia fue durante el año 2009 el principal proveedor de hulla energética (52.122 kt), cubriendo una cuota de mercado del 32,0%. El segundo lugar correspondió a Colombia (31.112 kt), con una cuota de mercado del 19,1%. El tercer lugar lo ocupó Sudáfrica (27.867 kt), con una cuota de mercado de 17,1 puntos porcentuales.

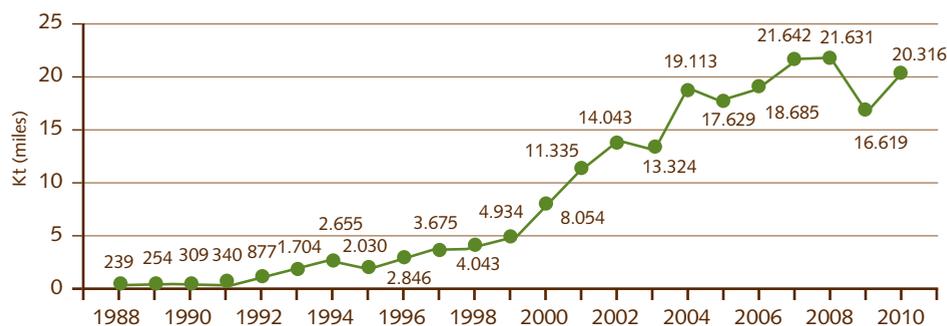
Reino Unido ha sido el país que ha ocupado el primer puesto de los países importadores de carbón térmico en 2009 (33.059 kt), cubriendo una cuota de mercado del 20,3%, seguido por Alemania en segundo lugar (32.027 kt), con una cuota de mercado del 19,6%. Este año los Países Bajos han ocupado el tercer lugar en las estadísticas de importación (16.857 kt) –el grueso de las importaciones de hulla energética realizada por los Países Bajos tienen por último destino las centrales térmicas de Alemania, provocando que Alemania sea realmente el primer importador de hulla energética en la Unión Europea–, seguido de Italia (16.289 kt) y España (14.890 kt), que ha ocupado el quinto lugar, con unas cuotas de mercado de 10,3, 10,0 y 9,2 puntos porcentuales respectivamente.

Figura 3.4 Estadísticas de comercio (importaciones) Alemania/Países Bajos de la mercancía, carbón, 2002-2010 (Unidad: kt)

Procedencia	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Países Bajos	14.043	13.324	19.113	17.629	18.685	21.642	21.631	16.619	20.316

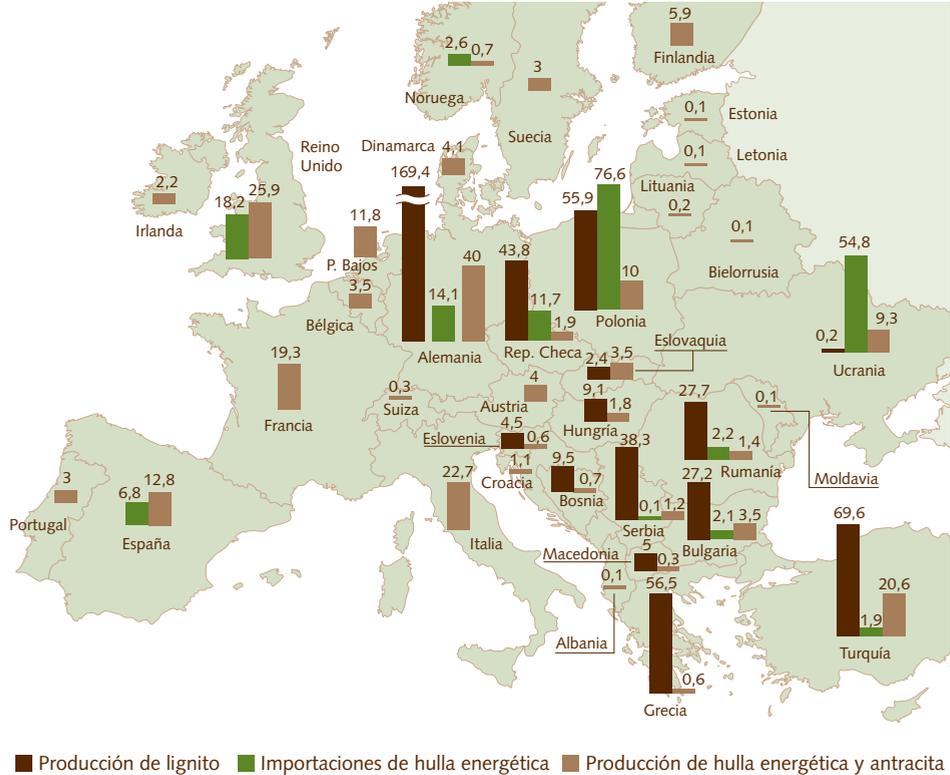
Fuente: Eurostat Comext: 05/09/2011.

Figura 3.5 Importación a Países Bajos realizada por Alemania referente al producto carbón, 1998-2010



Fuente: Eurostat.

Figura 3.6 Producción de lignito, hulla y antracita e importación de hulla en Europa



Fuente: EURACOAL, nacional statistics, BGR partly preliminary figures 2009. Data as 02/2011.

3.2.2 Precio de la hulla energética importada. OCDE-Europa

El precio medio del carbón importado por tonelada en la Unión Europea procedente de terceros países (CIF) fue de 99,69 US\$/tonelada, lo que representa un descenso del 27,8% respecto al año 2007, así como un incremento del 89,4% respecto al año 2000 (figura 3.7).

Figura 3.7 Precio de la hulla energética importada. OCDE-Europa, 1990-2010
(Promedio de valores unitarios, CIF (Cost, Insurance and Freight),
US\$/tonelada)

Países export.	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009	2010 (e)
Australia	52,03	45,06	39,04	106,40	103,93	185,19	149,29	197,74
Canadá	52,72	44,71	37,33	119,03	112,33	180,46	167,55	214,66
Rep. Checa	65,54	63,84	40,97	113,59	112,36	158,65	140,77	140,68
Polonia	61,05	46,78	35,30	78,34	94,13	156,01	114,47	104,05
EE.UU	54,69	49,12	41,07	86,75	97,50	137,82	107,28	117,53
Ex-URSS	44,69	42,55	33,59	68,46	79,10	132,27	90,97	97,47
Colombia	52,60	43,42	34,22	67,98	78,15	138,18	94,56	95,82
China	49,36	45,29	31,45	93,41	73,02	161,11	n.d.	n.d.
Sudáfrica	45,18	43,76	33,83	67,64	80,22	142,06	95,51	98,45
Total	52,64	47,51	35,22	71,27	82,27	138,12	99,69	104,11

(e) Estimación.

Fuente: Coal Information 2010. AIE.

3.3 La situación actual del sector en España

El plan de cierre de las minas de carbón españolas plantea la reducción de ayudas del 10,0% para el año 2012 y del 14,5% para 2013.

Estos recortes ponen en peligro varios miles de empleos e imposibilitarán la amortización de las inversiones acometidas por las empresas productoras con base en el Reglamento (CE) nº 1407/2002 del Consejo de la Unión Europea, de 23 de julio de 2002, –expirado el 31 de diciembre de 2010– sobre las ayudas estatales a la industria del carbón, que según asegura el propio Ministerio de Industria ascendieron, hasta el año 2009, a 850 millones de euros.

El 1 de enero de 2011 entró en vigor la Decisión Comunitaria (787/2010), hecha en Bruselas por el Consejo el 10 de diciembre de 2010, que expirará el 31 de diciembre de 2027, que considera que las únicas ayudas que se pueden conceder son las referentes al cierre y obliga a las explotaciones que reciban ayudas en 2011 a cerrar en 2018, independientemente de que tales unidades de producción hayan alcanzado la competitividad. Así, en el artículo 3, sección 3 de la mencionada Decisión Comunitaria, se indica: «Si las unidades de producción a las cuales se conceden las ayudas de conformidad con el apartado 1 no están cerradas en la fecha fijada en el plan de cierre autorizado por la Comisión, el Estado miembro interesado recuperará todas las ayudas concedidas correspondientes a todo el periodo cubierto por el plan de cierre».

Así, se encuentran en claro riesgo minas rentables que puedan vender su carbón a las empresas eléctricas sin necesitar ayudas del estado y que deberán cerrar porque recibieron ayudas en 2011.

Como consecuencia de esta Decisión Comunitaria, las tres regiones españolas con mayor producción de carbón presentaron una demanda conjunta ante el Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas en la que se pide la anulación de distintos artículos de la Decisión Comunitaria (787/2010) del Consejo que, en la práctica, establece el fin de la actividad extractiva de la minería energética en Castilla y León y en España en 2018.

El Gobierno autonómico no ha sido el único que ha recurrido la decisión adoptada en la Unión Europea. Las empresas mineras, agrupadas en Carbunión, también denunciaron la resolución europea que les obliga a devolver las ayudas si no cierran en 2018.

Industria deja claro que la diferencia entre la normativa existente anteriormente y la que entró en vigor el 1 de enero «radica en que desaparecen las ayudas a la producción corriente con la finalidad de acceder a reservas, de manera que a partir de ahora esas ayudas quedan condicionadas a que la explotación cierre antes del 31 de diciembre de 2018».

Por ello, el Gobierno es taxativo al afirmar que «absolutamente todas las explotaciones que han recibido ayudas hasta la fecha forman parte del plan de cierre», incluso aquellas que alcancen la competitividad en el año 2018, que para seguir extrayendo carbón deberán de devolver las ayudas, premisa que hace inviable su continuidad.

En estas circunstancias, Industria especifica que antes del 2018 se cerrarán dos pozos actualmente en activo. Uno de ellos es la Corta Gargallo Oeste de Endesa en Esteruelas (Teruel), en el que se extraen 650.000 toneladas de lignito y trabajan 109 empleados, que cesará su actividad a mediados del 2012. Queda la incógnita de cuál será el otro pozo que cerrará de manera casi inmediata.

La Decisión Comunitaria (787/2010) aprobada sobre ayudas al carbón no obliga a los Estados miembros a reducir ayudas hasta el año 2014, en un 25,0%, por lo que el sector esperaba que las mismas se pudieran mantener constantes hasta esa fecha o, a lo sumo, con ligeras deducciones como las que contempla el Plan del Carbón 2006-2012, que son aproximadamente del 1,3% anual en subterránea y del 3,3% en cielo abierto. Así, en el capítulo 3, sección 1, subsección f, se expresa: «el volumen global de las ayudas al cierre concedidas por un Estado miembro deberá seguir una tendencia decreciente: de la ayuda concedida en 2011, la reducción no deberá ser inferior al 25% a más tardar a finales de 2013, al 40% a más tardar a finales de 2015, al 60% a más tardar a finales de 2016 y al 75% a más tardar a finales de 2017».

El Gobierno, sin embargo, partiendo de las ayudas concedidas este año, 383 millones de euros, plantea una reducción del 10,0% en 2012; el 14,5% en 2013; el 25,0% en 2014; el 40,0% en 2016; 60,0% en 2017; y el 75,0% a inicios de 2018 para poner fin a las mismas en diciembre de ese año. Sin embargo, la UE planteaba una reducción del 25,0% a inicios del 2014; el 40,0% a inicios del 2016; un 60,0% en el 2017; el 75,0% en el 2018 y eliminarlas totalmente el 31 de diciembre del 2018.

El Ministerio advierte de que las ayudas sólo cubrirán una franja de producción mínima que se situará, para todo el sector, en apenas 6 millones de toneladas en el 2016 o 2,5 en enero del 2018. Así, Hunosa (Hulleras del Norte, S.A., dedicada a la explotación y comercialización de yacimientos de hulla subterráneos de las cuencas del Nalón y Caudal –Asturias–, y a la explotación, en régimen de autogeneradora, de una central termoeléctrica de lecho fluido circulante con una potencia de 50 Mwe que como combustible utiliza una mezcla con unas cenizas medias de 62%, compuesta por 400.000 toneladas/año de estéril de escombrera, un pequeño porcentaje de carbón de mina y residuos de madera), por ejemplo, iniciaría su último año de vida, el de 2018, con una producción de apenas 200.000 toneladas frente a las más de 800.000 actuales.

Además, el Gobierno ha «oficializado» unilateralmente la reducción excepcional de producción que hicieron el año 2010 las empresas castellano leonesas y del suroccidente asturiano como consecuencia de la crisis y que llevó la producción total del sector a situarse este año en 8,5 millones de toneladas, muy por debajo de las casi diez que prevé el Plan 2006-2012 para el año 2011, pero que Industria ha tomado como punto de partida de su plan de cierre suponiendo otro recorte adicional al sector de cerca de un 20,0% respecto a lo que se firmó en su día.

3.3.1 Las ayudas

El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio abonó 396,7 millones de euros en 2010 y otorgó otros 383 durante este año.

Reparto hasta 2018

Industria propone a las empresas un recorte anual de las subvenciones, que irá compaginado por la reducción de las producciones de carbón. Estas son las cantidades de dinero y el porcentaje del recorte:

1. **2012:** 344,7 millones, un 10,0% menos.
2. **2013:** 327,4 millones, un 14,5% menos.
3. **2014:** 287,2 millones, un 25,0% menos.

4. 2015: 287,2 millones, un 25,0% menos.
5. 2016: 229,9 millones, un 40,0% menos.
6. 2017: 153,2 millones, un 60,0% menos.
7. 2018: 95,7 millones, un 75,0% menos.

El carbón autóctono español es más caro (30%) y más contaminante que el mineral importado. Si se aplica la estricta racionalidad económica, aseguran todos los expertos, la extracción de carbón autóctono no se justifica. Tiene también menos poder calorífico (4.500 termias frente a 6.000). Sin subvención, no sería nunca el preferido de las empresas que queman mineral para producir electricidad en las centrales térmicas. Durante años el vector producción y consumo ha funcionado gracias a las ayudas públicas.

Sin embargo, el carbón, destaca en sus documentos la Federación Nacional de Empresarios de Minas de Carbón (Carbunión), es la única fuente energética fósil de la que dispone España. Es, también, la única fuente de empleo en muchas comarcas interiores del país.

3.3.2 Evolución de la producción nacional de carbón

Figura 3.8 Evolución de la producción nacional de carbón, 1980-2010 (kt)

	Hulla y antracita	Lignito negro	Lignito pardo	Total carbón
1980	13.228	4.049	11.410	28.687
1981	14.757	6.268	14.650	35.675
1982	15.507	6.272	17.449	39.228
1983	15.304	7.085	17.286	39.675
1984	15.011	6.899	17.405	39.315
1985	16.184	6.278	17.292	39.754
1986	15.908	5.888	16.527	38.323
1987	14.147	4.860	15.627	34.634
1988	14.259	4.690	12.960	31.909
1989	14.579	4.723	17.275	36.577
1990	14.946	4.578	16.373	35.897
1991	13.929	4.112	15.523	33.564
1992	14.745	3.832	14.779	33.356
1993	14.287	4.116	13.347	31.750
1994	13.982	4.138	11.362	29.482
1995	13.599	4.036	10.776	28.411

Continúa

Continuación

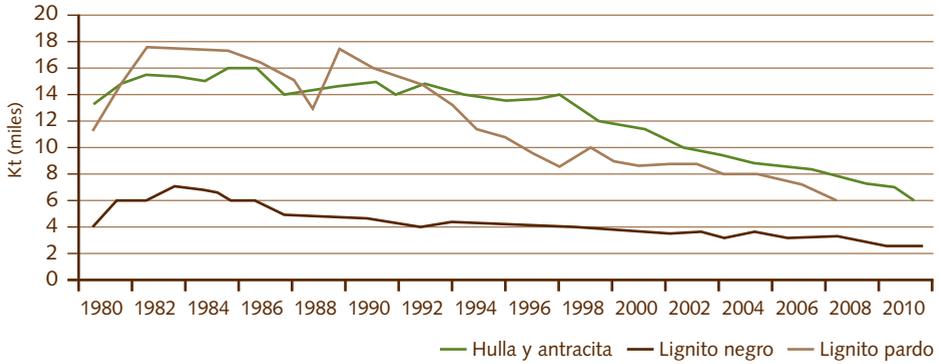
	Hulla y antracita	Lignito negro	Lignito pardo	Total carbón
1996	13.678	4.074	9.604	27.356
1997	13.887	4.118	8.463	26.468
1998	12.472	3.925	9.750	26.147
1999	11.732	3.695	8.832	24.259
2000	11.334	3.628	8.524	23.486
2001	10.485	3.475	8.718	22.678
2002	9.751	3.558	8.726	22.035
2003	9.386	3.181	7.981	20.548
2004	8.923	3.426	8.147	20.496
2005	8.553	3.214	7.587	19.354
2006	8.354	3.222	6.822	18.398
2007	7.869	3.131	6.180	17.180
2008	7.306	2.897	-	10.203
2009	6.954	2.494	-	9.448
2010	-	-	-	-
Sub.	2.946	641	-	3.587
C.A.	3.042	1.803	-	4.844
Total	5.988	2.444	-	8.432
% 2010/2009	-13,9	-2,0	-	-10,8

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y Carbuni3n.

En el a1o 2004 la generaci3n de energa el3ctrica con carb3n era de un 30,3% del total de la energa generada. La entrada de varios ciclos combinados y el desarrollo de las energas renovables, hicieron que el porcentaje de esta energa en el mix de generaci3n fuera disminuyendo paulatinamente. En el a1o 2007, la producci3n de energa el3ctrica con carb3n era de un 25,5%, 16,0% en el a1o 2008 y 12,5% en el a1o 2009.

La producci3n de carb3n durante el a1o 2009 fue similar a la producci3n del 2008, ya que el sector ha entrado en una fase de estabilidad despu3s de los cierres de las minas menos competitivas a finales de 2007. Lo que caracteriz3 al sector del carb3n nacional durante el a1o 2009, ha sido la falta de utilizaci3n de este combustible para la generaci3n de electricidad. Un a1o con una fuerte caida de la demanda, con un porcentaje de utilizaci3n de renovables por encima de la media y un precio de las materias primas importadas mucho m3s baratas que en a1os anteriores, han contribuido a que el hueco t3rmico para el carb3n haya sido muy bajo.

Figura 3.9 Gráfica de evolución de la producción nacional de carbón, 1980-2010 (kt)



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y Carbuni3n.

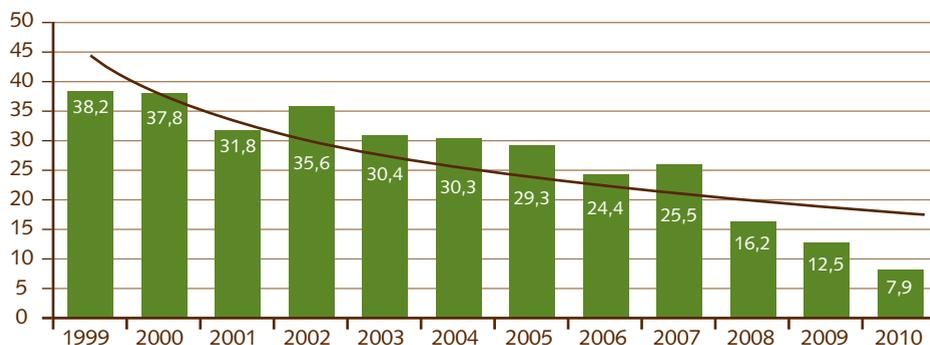
El mantenimiento de los factores que habian provocado la caida de producci3n en el a1o 2009 ha provocado que la situaci3n no variara en el a1o 2010 con respecto al a1o precedente.

Para hablar del origen de la bajada de producci3n con carb3n en el a1o 2009, debemos remitirnos a los precios del carb3n importado. Los precios habian experimentado una subida consecuencia del incremento de la demanda mundial, sobre todo en pa1ses como India y China. Con el alcance de estos precios, importar carb3n, y llevarlo hasta una central se hac1a muy costoso, por lo que se produc1a con una mayor cantidad de carb3n nacional. A partir de la crisis financiera y la bajada de las cotizaciones de las materias primas, el carb3n importado pas3 de 219\$/tm en el mes de julio de 2008 a 58\$/tm en el mes de marzo de 2009.

Esto provoc3 que a partir del a1o 2008 la situaci3n se invirtiera. As1 las cosas, con un precio de carb3n extranjero bajo, al igual que el resto de las materias primas importadas, el precio medio de la electricidad en los mercados diarios es muy bajo, pr3ximo a los 36 €/MWh, desplazando a los grupos t3rmicos de carb3n nacional.

Seg3n Carbuni3n, la tendencia de los precios indica que en dos a1os el carb3n importado pasar1 a presentar valores pr3ximos a 113\$/tm, por lo que el carb3n nacional volver1 con toda seguridad a ser competitivo.

Figura 3.10 Cuota de utilización de carbón como combustible en la generación de energía eléctrica en España, 1999-2010



Fuente: Red Eléctrica Española.

Igualmente, la aprobación de un Real Decreto que contempla un mecanismo que ayuda a consumir el carbón producido en nuestro país, aprobado por la Comisión Europea al considerarlo acorde a la legislación comunitaria, que permite que se pueda primar hasta el 15% del total de la energía producida en un país siempre que sea generada a partir de fuentes autóctonas, y la Ley 54/1997, de 27 de noviembre del Sector Eléctrico, que da prioridad a los grupos térmicos de carbón que consuman carbón nacional, frente a los ciclos combinados y grupos de fuel que consumen un combustible importado, supondrá que la demanda del carbón autóctono aumente.

El nuevo reglamento, tal y como se establece en el Real Decreto, será transitorio y tendrá una vigencia como máximo hasta 2014, aunque Industria podrá eliminarlo antes si cesan las circunstancias excepcionales que lo han motivado. El Real Decreto especifica que las centrales tendrán que consumir al año el 130% de la producción anual de carbón, para dar salida al excedente de mineral acumulado, gestionado desde el mes de agosto por Hunosa. En total, la producción con carbón subvencionada será de 22 TWh anuales y las beneficiadas por la medida serán diez centrales térmicas de toda España: las asturianas Soto de Ribera, propiedad de Hidrocarbónico-EDP, y Narcea, de Unión Fenosa, las leonesas de Compostilla (Endesa), Anallares (Endesa-Unión Fenosa), Velilla (Iberdrola) y La Robla (Unión Fenosa), las turolenses de Andorra (Endesa) y Escucha (E.On), la palentina de Guardo (Iberdrola), la cordobesa de Puertunuevo (E.On) y Elcogás (Endesa), sita en la localidad de Puertollano. Estas centrales térmicas tienen garantizado un desembolso de 1.550 millones de euros anuales en ayudas para que consuman el 130% del carbón nacional, el producido al año y el excedente acumulado.

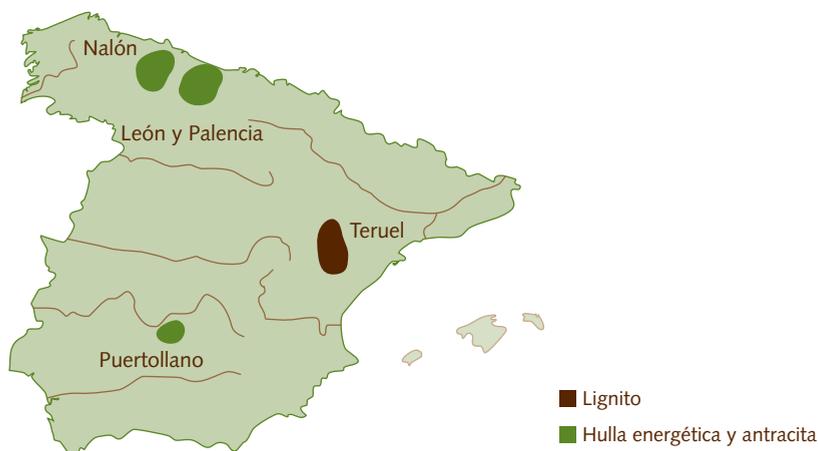
La previsión por tanto en un escenario de aumento de demanda a partir de 2013, y de precios de materias primas, es que el Real Decreto, que estará vigente hasta el 31 de diciembre de 2014, comience a ser menos necesario a partir del año 2012, habiendo conseguido en estos años consumir el carbón que está estocado desde mediados del año 2009.

3.3.3 Producción nacional de carbón por provincias (Unidad: kt)

La totalidad de las explotaciones mineras nacionales activas redujeron su capacidad productiva durante el 2010.

La producción de carbón en Castilla y León alcanzó durante el pasado año, 2.450 miles de toneladas, un 22,7% menos que en el mismo período de 2009, cuando se registraron 3.170 miles de toneladas de hulla y antracita.

Figura 3.11 Cuencas mineras nacionales activas en el año 2010



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Poniendo en cifras el sector, debemos hablar en primer lugar de la producción de carbón durante el año 2010, que ha sido de 8,4 millones de toneladas, prácticamente un millón menos de lo que se esperaba según el Plan Nacional del Carbón 2006-2012. Pero no ha sido éste el principal problema del sector como ya hemos anunciado más arriba, sino la falta de consumo y de venta.

Figura 3.12 Producción nacional de carbón por provincias, 1997-2010
(miles de toneladas)

	1997	1999	2001	2003	2005	2006	2007	2008	2009	2010	% 2010 /2009	% 2010 /2009
Asturias	5.129	3.702	3.369	2.753	2.390	2.290	2.138	2.520	2.671	2.429	28,8	-9,1
CyL	6.948	6.213	5.502	5.010	4.681	4.684	4.354	3.609	3.170	2.450	29,1	-22,7
Ciudad Real	654	858	792	827	797	739	730	639	634	590	7,0	-6,9
Córdoba	1.151	953	815	796	685	586	647	538	479	520	6,2	8,6
Teruel	3.531	3.145	3.022	2.822	3.064	2.907	2.872	2.736	2.357	2.339	27,7	-0,8
Barcelona	285	223	190	123	133	149	97					
La Coruña	8.463	8.832	8.718	7.981	7.587	6.822	6.180					
Resto	5	6	7									
	302	326	263	236	157	166	162	161	137	104	1,2	-24,1
Total Resto	307	332	270	236	157	166	162	161	137	104	1,2	-24,1
Total carbón	26.468	24.258	22.678	20.548	19.495	18.343	17.180	10.203	9.448	8.432	100,0	-10,8

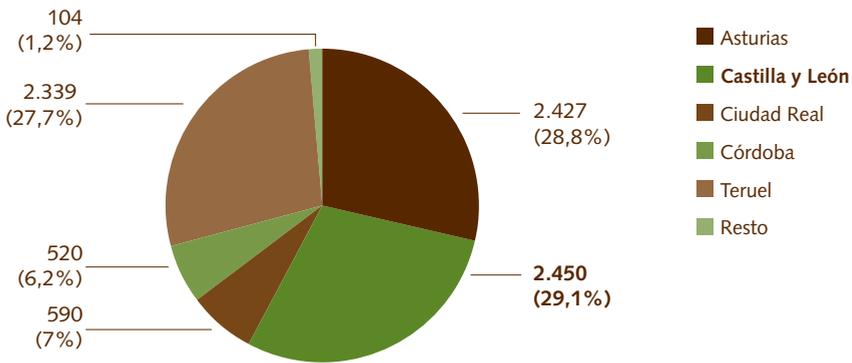
Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

La evolución de la cobertura de la demanda con carbón en 2010, sin la entrada en vigor del Real Decreto ya citado, ha sido, como es de suponer con el panorama descrito, inferior al del pasado año 2009.

En porcentaje, la demanda de electricidad cubierta con carbón durante el año 2010 ha sido del 7,9%, según los datos proporcionados por Red Eléctrica Española.

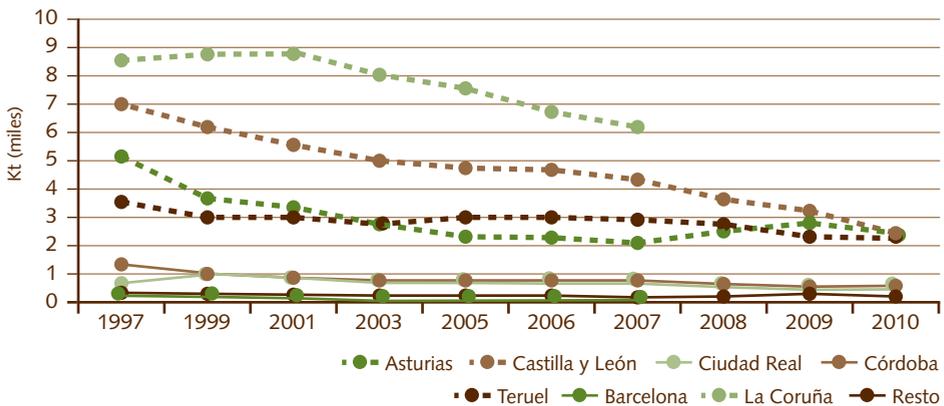
De este 7,9%, que equivale a 22.097 GWh, el 10,2% de esta cantidad corresponden a carbón nacional y el 84,5% a carbón de importación.

Figura 3.13 Cuota de producción nacional de carbón por provincias, 2010 (miles de toneladas)



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Figura 3.14 Evolución de la producción nacional de carbón por provincias, 1997-2010



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

3.3.4 Evolución del precio internacional del carbón

El índice que se utiliza como referencia mundial es el McCloskey para un carbón de 6.000 kcal/kg.

Figura 3.15 Evolución del precio internacional del carbón. Índice MCIS (\$/tonelada)

Hulla y antracita	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010 (e)
Enero	35,74	29,97	30,15	42,21	34,34	35,94	64,75	72,20	53,05	66,71	128,90	84,40	94,20
Febrero	35,39	29,66	30,30	40,88	34,06	35,95	70,55	64,60	60,30	70,02	137,80	76,70	78,20
Marzo	32,40	29,94	33,85	42,24	34,27	34,28	67,95	66,05	62,10	69,58	146,20	57,95	74,40
Abril	32,24	29,22	34,81	41,07	32,94	32,90	63,80	67,06	63,85	73,60	129,05	65,75	75,40
Mayo	31,83	29,21	34,39	41,85	31,90	32,85	65,55	66,78	60,10	72,00	146,55	59,10	90,69
Junio	31,52	27,84	35,13	41,51	28,90	37,10	69,90	61,50	61,90	74,30	173,00	70,55	90,86
Julio	31,27	26,65	36,27	40,94	27,45	39,10	78,70	60,80	61,70	76,35	219,35	65,40	93,32
Agosto	30,43	26,68	36,20	38,90	25,88	41,15	77,85	58,30	69,75	83,90	187,50	70,65	94,74
Septiembre	30,29	27,26	36,37	36,72	26,55	44,40	75,45	57,85	69,15	92,30	191,10	67,15	91,38
Octubre	31,46	29,17	39,56	35,89	34,40	52,85	71,60	54,90	64,70	103,30	151,10	70,10	96,08
Noviembre	30,97	29,53	41,73	36,62	34,55	62,55	78,05	51,75	68,00	129,75	109,50	75,90	105,39
Diciembre	30,49	30,39	43,07	33,65	34,52	61,15	78,70	51,10	69,45	127,40	77,25	77,23	117,53

Fuente: McCloskey Group.

3.3.5 Existencia de carbón

Desde agosto de 2009 y hasta mediados de marzo de 2010, el carbón nacional ha sido comprado por la empresa nacional HUNOSA, estableciéndose el denominado Almacén Estratégico Temporal de Carbón (AETC), que permitió alargar la liquidez de las empresas mineras durante unos meses más.

A finales de 2010 había 11,5 millones de toneladas de carbón apiladas en los parques de carbones de las térmicas.

Mientras, las minas españolas tenían 4,3 millones de toneladas de mineral que no se había vendido y que almacenaban en sus instalaciones.

Figura 3.16 Existencia de carbón, 1997-2010 (kt)

A 31 de diciembre	1997	1999	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	% 2010/ 2009
En minas	941	966	1.289	1.155	1.031	1.373	1.575	1.734	1.257	1.044	4.339	315,6
En centrales térmicas	7.866	8.169	7.386	6.701	5.904	5.124	7.825	6.177	8.725	12.727	11.508	-9,6
Total carbón	8.807	9.135	8.675	7.856	6.935	6.497	9.400	7.911	9.982	13.771	15.847	15,1

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

3.3.6 Evolución de la plantilla en la minería nacional de carbón

El sector español del carbón ha vivido desde sus orígenes en un mundo de incertidumbre que, a día de hoy, no ha hecho más que incrementarse. El problema se viene arrastrando ya desde los años 40, cuando la actividad minera del carbón se mantenía gracias a los bajos costes de extracción que suponía contar con mano de obra muy barata.

Entre 1965 y 1973 el crecimiento económico del país supuso una mejora para la actividad extractiva al incrementarse el gasto energético y no existir otras fuentes alternativas. La crisis del petróleo vivida en la misma época ayudó a convertir al carbón en la fuente energética base de la economía española, permitiendo al sector vivir uno de los mejores momentos en nuestro país.

A partir del año 1973, la baja rentabilidad de la hulla española provoca que la industria siderúrgica deje de consumirla, sustituyéndola por materia prima importada incentivada por el bajo coste del flete en aquel momento. Este mismo comportamiento es seguido por el sector térmico que, unido al desplazamiento del carbón como combustible para los sistemas de calefacción doméstica, acaba por provocar una fuerte crisis en esta actividad económica. Desde entonces, el régimen de subvenciones y ayudas estatales al sector, iniciadas durante la época franquista, ha sido y sigue siendo a día de hoy el principal ingreso de la actividad minera del carbón en España.

Existen zonas y regiones muy concretas que viven sólo y exclusivamente del carbón y toda la industria auxiliar que la acompaña.

El cierre de la minería implicaría un aumento espectacular del desempleo en las regiones mineras con la consecuente depresión regional.

La decisión de cerrar la minería tiene un precedente en la minería francesa. La drástica decisión de poner fin a la actividad minera en Francia provocó un paro masivo

en las zonas mineras, que ha ocasionado que a día de hoy todavía el gobierno francés prosiga ayudando a estas comarcas.

Figura 3.17 Evolución de la plantilla en la minería nacional de carbón, 1998-2010

	Hulla y antracita		Lignito negro		Carbón CECA		Lignito pardo		Total carbón	
	P. Contrata propia	*	P. Contrata propia	*	P. Contrata propia	*	P. Contrata propia	*	P. Contrata propia	*
1988	42.665		4.353		47.018		2.141		49.159	
1989	41.150		4.010		45.160		2.160		47.320	
1990	39.340		3.466		42.806		2.147		44.953	
1991	36.842		2.536		39.378		2.125		41.503	
1992	32.025		2.185		34.210		2.086		36.296	
1993	27.956		1.940		29.896		2.013		31.909	
1994	25.744		1.965		27.709		1.807		29.516	
1995	24.180		1.805		25.985		1.698		27.683	
1996	22.878		1.783		24.661		1.609		26.270	
1997	21.278		1.598		22.876		1.565		24.441	
1998	17.022		1.213		18.235		1.103		19.338	
1999	16.136	1.706	1.230	105	17.366	1.811	1.021	288	18.387	2.099
2000	14.592	1.353	1.085	105	15.677	1.458	903	298	16.580	1.756
2001	13.171	1.225	988	89	14.159	1.314	845	310	15.004	1.624
2002	11.919	1.353	879	78	12.798	1.431	767	353	13.565	1.784
2003	10.666	1.324	787	71	11.453	1.395	663	358	12.116	1.753
2004	9.272	1.336	528	286	9.800	1.622	586	391	10.386	2.013
2005	7.772	1.355	447	364	8.219	1.719	308	303	8.527	2.022
2006	6.911	1.709	451	474	7.362	2.183	310	240	7.672	2.423
2007	5.972	2.090	433	449	6.405	2.539	311	236	6.716	2.775
2008	5.467	2.026	369	357	5.836	2.383			5.836	2.383
2009	4.900	2.110	351	322	5.251	2.432			5.251	2.432
2010	4.265	643	329	336	4.594	979			4.594	979
Sub.	3.987	480	194	146	4.181	626			4.181	626
C.A.	278	163	135	190	413	353			413	353
% 2010/09	-13,0	-69,5	-6,3	-4,3	-12,5	-59,7			-12,5	-59,7
% 2010/88	-90,0		-92,4		-90,2				-90,7	

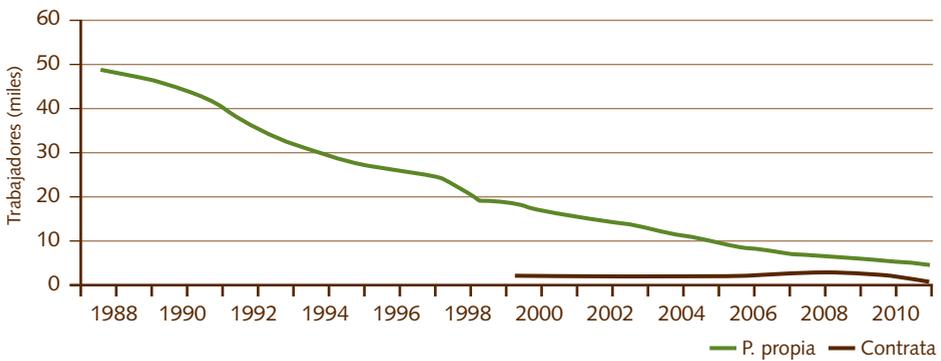
* No se dispone de datos anteriores a 1999.

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Instituto para la Reestructuración de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras y Carbunión.

La disminución de la cifra de trabajadores desde la década de los años 90 del siglo xx ha sido la principal característica del sector, unida a la disminución del número de explotaciones.

Como se indicó anteriormente, la falta de utilización de carbón para la generación de electricidad, con un porcentaje de utilización de renovables por encima de la media y un precio de las materias primas importadas mucho más baratas que en años anteriores, han contribuido a la fuerte disminución de la cifra de trabajadores en los últimos años.

Figura 3.18 Gráfica de evolución de la plantilla en la minería del carbón, 1998-2010



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Instituto para la Reestructuración de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras y Carbunión.

3.3.7 Importaciones de carbón (no se incluye hulla coquizable)

El carbón térmico se utiliza en la producción de calor, básicamente en centrales térmicas así como en la industria del cemento y otras industrias.

En el mercado de los productos energéticos, el carbón térmico debe competir con sustitutos, tales como el petróleo, el gas natural y otros. Sus características físicas son relevantes sólo en la medida que ellas puedan afectar la combustión en los quemadores, importando principalmente su poder calorífico.

Figura 3.19 Importaciones de carbón, 1989-2009 (kt)

	Indonesia		Sudáfrica		Colombia		Rusia		EEUU		UE		Otros		Total	
	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%
1989	0,0		4.986	75,9	681	10,4	282	4,3	177	2,7	80	1,2	363	5,5	6.569	100,0
1990	0,0		4.667	74,2	404	6,4	285	4,5	275	4,4	280	4,5	375	6,0	6.286	100,0
1991	41	0,5	4.823	57,9	762	9,1	306	3,7	1.471	17,6	663	8,0	270	3,2	8.336	100,0
1992	485	4,5	6.800	63,3	731	6,8	310	2,9	1.652	15,4	459	4,3	302	2,8	10.739	100,0
1993	585	7,3	4.955	62,2	802	10,1	226	2,8	915	11,5	361	4,5	128	1,6	7.972	100,0
1994	627	8,0	4.310	54,7	1.029	13,1	56	0,7	1.409	17,9	370	4,7	74	0,9	7.875	100,0
1995	1.088	10,3	6.037	57,0	723	6,8	138	1,3	2.207	20,8	292	2,8	110	1,0	10.595	100,0
1996	1.225	13,9	4.806	54,5	721	8,2	47	0,5	1.652	18,7	345	3,9	17	0,2	8.813	100,0
1997	1.838	24,2	3.148	41,5	337	4,4	17	0,2	1.823	24,0	294	3,9	137	1,8	7.594	100,0
1998	3.077	28,9	5.532	51,9	419	3,9	111	1,0	792	7,4	237	2,2	482	4,5	10.650	100,0
1999	3.173	19,2	8.665	52,4	740	4,5	1.161	7,0	733	4,4	204	1,2	1.874	11,3	16.550	100,0
2000	2.804	16,3	9.246	53,7	1.112	6,5	1.424	8,3	585	3,4	167	1,0	1.887	11,0	17.225	100,0
2001	2.735	18,6	7.147	48,7	395	2,7	1.759	12,0	778	5,3	151	1,0	1.715	11,7	14.680	100,0
2002	3.152	15,2	10.696	51,5	1.622	7,8	2.319	11,2	708	3,4	158	0,8	2.101	10,1	20.756	100,0
2003	3.096	17,0	8.836	48,7	1.478	8,1	1.811	10,0	387	2,1	308	1,7	2.243	12,4	18.159	100,0
2004	3.521	17,4	10.176	50,1	972	4,8	3.038	15,0	689	3,4	348	1,7	1.548	7,6	20.292	100,0
2005	3.783	17,9	8.736	41,2	1.938	9,1	4.234	20,0	227	1,1	214	1,0	2.053	9,7	21.185	100,0
2006	4.022	23,5	5.213	30,5	1.535	9,0	3.610	21,1	447	2,6	180	1,1	2.075	12,1	17.082	100,0
2007	4.599	22,2	8.771	42,2	2.308	11,1	2.732	13,2	138	0,7	160	0,8	2.052	9,9	20.760	100,0
2008	4.064	23,1	5.630	32,0	1.921	10,9	2.623	14,9	1.036	5,9	254	1,4	2.049	11,7	17.577	100,0
2009	4.569	33,1	3.554	25,7	2.433	17,6	1.763	12,8	308	2,2	67	0,5	1.115	8,1	13.809	100,0
%	09/08	12,4	-36,9	26,7	-32,8	-70,3	-73,6	-45,6	-21,4							

Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda.

Los datos recogidos en la figura 3.19 muestran como las importaciones de carbón térmico en España descendieron alrededor de 3.768 kt en 2009 respecto a 2008.

Las cantidades suplementarias importadas ascendieron a algo más de 13.809 kt en 2009, frente a 17.577 kt en 2008 y 20.760 kt en 2007. El descenso correspondiente es del 21,4% en 2009 respecto a la cifra del año 2008, frente al descenso del 15,3% en 2008 respecto a la cifra del año anterior.

En cifras absolutas, Indonesia ha sido el principal proveedor de carbón térmico (4.569 kt), cubriendo una cuota de mercado del 33,1%, con un aumento de la cantidad absoluta exportada de 505 kt respecto al año 2008, lo que confirma la tendencia de años anteriores. La cuota de mercado de Indonesia se incrementó en 2009 10,0 puntos porcentuales, lo que representa un aumento del 12,4% de sus exportaciones de carbón con destino España respecto al año 2008.

El segundo lugar correspondió a Sudáfrica, con un descenso de sus exportaciones a España cifrado en 2.076 kt. Su cuota de mercado se redujo de un 32,0% en 2008 (5.630 kt) a un 25,7% en 2009 (3.554 kt). Entre los grandes países exportadores, Sudáfrica ha disminuido sus entregas de forma notoria a lo largo de las últimas décadas, reduciendo su cuota de mercado de un 75,9% en 1989 a un 25,7% en 2009.

El tercer lugar lo ocupó Colombia, cuyas exportaciones de carbón térmico a España ascendieron a 2.433 kt, lo que representa un aumento significativo respecto a la cifra del año anterior, que rondó los 1.921 kt. La cuota de mercado de Colombia aumentó en el 2009 en 6,7 puntos porcentuales, siendo actualmente alrededor del 17,6%, cuando en el año 2008 era del 10,9%.

El cuarto lugar lo ocupó Rusia, cuya cuota de mercado se redujo en el año 2009 en 2,1 puntos porcentuales respecto al año anterior. Su cuota de mercado se redujo de un 14,9% en 2008 (2.623 kt) a un 12,8% en 2009 (1.763 kt). El descenso en la cuota de mercado significó una reducción del 32,8% de sus exportaciones de carbón con destino España en 2009 respecto a la cifra del año 2008.

Entre los grandes países exportadores, Estados Unidos registró una disminución de sus entregas a la cesta española, reduciendo su cuota de mercado de un 5,9% en 2008 (1.036 kt) a un 2,2% en 2009 (308 kt), lo que representa un descenso del 70,3% de sus exportaciones de carbón con destino España respecto al año 2008.

3.3.8 Importaciones de hulla coquizable

El mercado español del carbón está marcado por la carencia de hulla coquizable o carbón metalúrgico, que debe ser importada casi en su totalidad. Los dos países de procedencia son Estados Unidos y Australia.

Figura 3.20 Importaciones de hulla coquizable, 1989-2009 (kt)

	EEUU		Australia		Polonia		Canadá		UE		Otros		Total	
	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%
1989	2.813	70,3	750	18,8	109	2,7			328	8,2			4.000	100,0
1990	2.899	69,5	672	16,1	234	5,6			364	8,7			4.169	100,0
1991	3.342	71,8	725	15,6	39	0,8	261	5,6	285	6,1			4.652	100,0
1992	2.646	60,9	1.020	23,5	198	4,6	387	8,9	92	2,1			4.343	100,0
1993	2.967	65,0	1.020	22,3	182	4,0	388	8,5	9	0,2	2	0,0	4.568	100,0
1994	2.382	61,2	942	24,2	119	3,1	448	11,5	2	0,1			3.893	100,0
1995	2.024	60,2	879	26,1	58	1,7	389	11,6	14	0,4			3.364	100,0
1996	1.976	59,5	885	26,7	51	1,5	405	12,2	2	0,1			3.319	100,0
1997	2.041	54,5	1.039	27,7	238	6,4	351	9,4	8	0,2	76	2,0	3.745	100,0
1998	2.172	56,5	1.243	32,3	188	4,9	235	6,1					3.846	100,0
1999	1.622	45,7	1.296	36,5	66	1,9	564	15,9					3.548	100,0
2000	1.912	44,0	2.153	49,5			283	6,5					4.348	100,0
2001	1.106	26,1	2.668	63,0	132	3,1	173	4,1			156	3,7	4.235	100,0
2002	1.196	32,7	1.913	52,3	145	4,0	332	9,1	71	1,9			3.657	100,0
2003	1.092	34,4	1.883	59,3			200	6,3					3.175	100,0
2004	1.318	34,5	2.155	56,5	114	3,0	230	6,0					3.817	100,0
2005	1.273	37,3	1.682	49,3	99	2,9	357	10,5					3.411	100,0
2006	976	29,3	1.970	59,1	151	4,5	234	7,0					3.331	100,0
2007	1.225	33,3	2.300	62,4			158	4,3					3.683	100,0
2008	1.344	41,1	1.719	52,6			176	5,4	28	0,9	8	0,4	3.267	100,0
2009	1.572	69,9	627	27,9	43	1,9							2.250	100,0
% 2009/08	17,0		-63,5				-100,0		-100,0				-31,1	

Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda.

El coque, producto o residuo obtenido de la destilación de la hulla coquizable, la cual posee propiedades físicas que permiten su ablandamiento, licuefacción y resolidificación, es un sólido de color gris negruzco, poroso y poco denso, que arde sin llama y tiene gran poder calorífico. Contiene, en su mayor parte, carbono (92%) y el resto ceniza (8%) y se emplea principalmente como reductor en la industria siderúrgica para la fabricación de acero.

A diferencia del carbón térmico, en que importa principalmente el contenido energético, en el carbón metalúrgico se destaca fundamentalmente su propiedad coquizable, interesando en mucho mayor grado sus propiedades físicas y los elementos químicos que lo integran. Los carbones coquizables deben tener bajos contenidos de azufre y fósforo, y al ser relativamente escasos, generalmente son más caros que los carbones térmicos.

3.3.9 Distribución del consumo de carbón por sectores

Figura 3.21 Distribución del consumo de carbón por sectores, 1993-2010 (kt)

Hulla y antracita	1993	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2008	2009	2010	% 2010/2009
Siderurgia y coquerías	3.693	2.876	2.320	2.440	2.446	2.410	2.477	1.987	1.919	1.319	1.676	27,1
Centrales térmicas	20.710	21.874	21.184	24.971	23.550	25.049	26.086	24.794	16.030	12.159	8.384	-31,0
Cemento	821	406	271	256	263	194	154	330	239	29	37	27,6
Resto industrias varias y usos domésticos	704	1.299	1.480	1.644	1.640	1.577	1.544	1.716	1.789	1.507	1.627	8,0
Total	25.928	26.454	25.255	29.311	27.899	29.230	30.261	28.827	19.977	15.014	11.724	-21,9

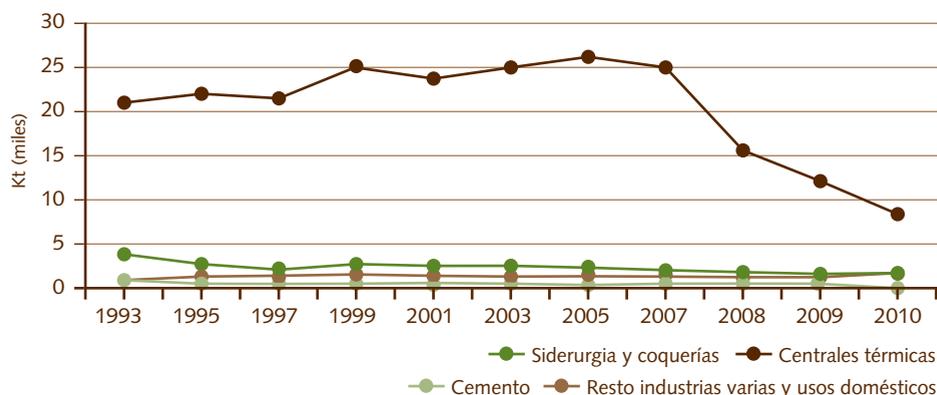
Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

El consumo final de carbón fue de 11.724 miles de toneladas, un 21,9% inferior al de 2009, consecuencia de la disminución del porcentaje de la energía eléctrica generada con carbón. La entrada de varios ciclos combinados y el desarrollo de las energías renovables, han ocasionado que el porcentaje de carbón utilizado en las centrales térmicas disminuya paulatinamente. En el año 2007, las centrales térmicas consumían 24.794 miles de toneladas de carbón para la producción de energía eléctrica, 16.030 en 2008, 12.159 en 2009 y 8.384 en 2010.

El consumo de carbón se concentra, fundamentalmente, en el sector industrial de siderurgia, repartiéndose el resto entre otras industrias, en particular la cementera,

y el sector residencial. En siderurgia la demanda de carbón se incrementó un 27,1% y en cemento un 27,6%, debido a la mayor actividad de estos sectores. Asimismo, ha subido también la demanda en el resto de sectores industriales.

Figura 3.22 Evolución del consumo de carbón por sectores, 1993-2010 (kt)



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

3.3.10 Suministros directos de carbón efectuados por las empresas mineras

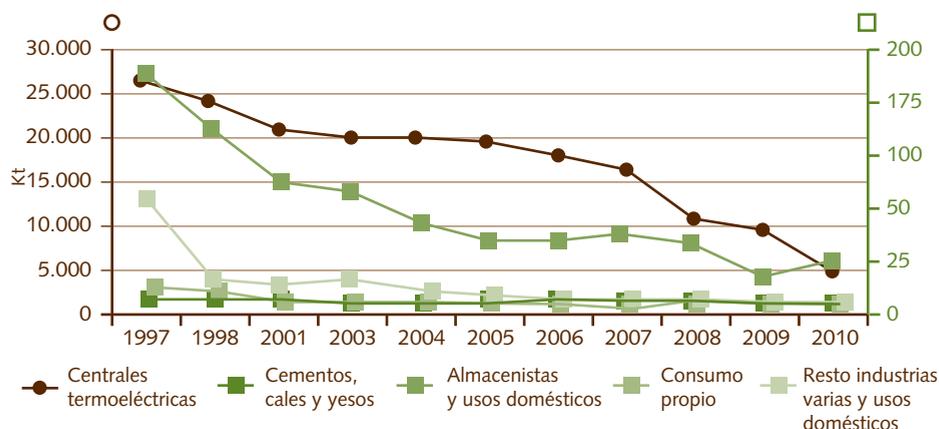
Figura 3.23 Suministros directos de carbón efectuados por las empresas mineras, 1997-2010 (e) (kt)

Sectores	1997	1998	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Centrales termoeléctricas	26.044	24.115	21.413	20.589	20.574	19.035	18.162	16.994	10.619	9.634	5.058
Cementos, cales y yesos	9	6	6	1	1	4	4	3	3	1	1
Almacenistas y usos domésticos	182	150	88	74	47	39	37	40	31	22	26
Consumo propio	14	10	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Resto	57	19	16	19	11	4	3	3	3	2	3
Total	26.306	24.300	21.525	20.685	20.635	19.083	18.207	17.041	10.657	9.660	5.089

(e) Estimación.

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Figura 3.24 Evolución de los suministros directos de carbón efectuados por las empresas mineras, 1997-2010 (kt)



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

3.4 La energía en España

3.4.1 Producción de energía primaria

La producción interior de energía primaria en 2010 alcanzó los 34.462 ktep, un 15,2% superior a la del año anterior, debido a los aumentos en todas las fuentes, excepto en carbón, y destacando los crecimientos en hidráulica y en otras energías renovables.

La producción de energía hidroeléctrica se incrementó un 49,6%, la de energía nuclear un 17,5%, y la de otras energías renovables un 14,2%, debido fundamentalmente, a las generaciones eólica y solar.

Figura 3.25 Producción nacional de energía primaria, 2009-2010 (ktep)

Clase de energía	2009		2010		% 2010/09
	ktep	%	ktep	%	
Carbón	3.887	13,0	3.448	10,0	-11,3
Petróleo	107	0,4	126	0,4	17,8
Gas natural	12	0,0	55	0,2	358,3
Energía nuclear	13.750	46,0	16.155	46,9	17,5
Energía hidráulica	2.266	7,6	3.390	9,8	49,6
Otras energías renovables	9.885	33,1	11.288	32,8	14,2
Total	29.907	100,0	34.462	100,0	15,2

Fuente: Secretaría de Estado de Energía.

La producción de petróleo y gas, que en conjunto supone el 0,6% de la producción nacional de energía, se mantiene en niveles muy poco relevantes con respecto al consumo.

La producción de carbón, expresada en términos energéticos descendió un 11,3%. Expresada en toneladas, bajó la producción tanto en hulla y antracita como en lignito negro, alcanzando la producción de carbón 8,4 miles de toneladas en total.

Figura 3.26 Producción nacional de carbón, 2009-2010 (ktep)

	Miles de toneladas			Miles de tep		
	2009	2010	%2010/09	2009	2010	% 2010/09
Hulla	4.060	3.211	-20,9	1.834	1.489	-18,8
Antracita	2.894	2.777	-4,0	1.326	1.227	-7,5
Lignito negro	2.494	2.444	-2,0	726	732	0,8
Total	9.448	8.432	-10,7	3.886	3.448	-11,3

Fuente: Secretaría de Estado de Energía.

Los descensos de la demanda y de la producción interior, han hecho que el grado de autoabastecimiento energético, expresado en ktep, se sitúe en el 26,1%.

Figura 3.27 Relación entre producción y consumo total de energía, 2009-2010 (ktep)

	2009	2010
Carbón	36,8	40,7
Petróleo	0,2	0,2
Gas natural	0,0	0,2
Energía nuclear	100,0	100,0
Energía hidráulica	100,0	100,0
Otras energías renovables	100,0	100,0
Total	22,9	26,1

Nota: Metodología: AIE.

Fuente: Secretaría de Estado de Energía.

3.4.2 Consumo nacional de energía primaria

Figura 3.28 Consumo nacional de energía primaria, 2009-2010 (ktep)

Clase de energía	2009		2010		%
	ktep	%	ktep	%	
Carbón	10.550	8,1	8.463	6,4	-19,8
Petróleo	63.684	48,8	62.540	47,3	-1,8
Gas natural	31.096	23,8	31.003	23,5	-0,3
Energía nuclear	13.750	10,5	16.155	12,2	17,5
Energía hidráulica	2.266	1,7	3.390	2,6	49,6
Otras energías renovables					
Eólica	3.258	2,5	3.765	2,8	15,6
Biomasa y residuos	4.824	3,7	5.046	3,8	4,6
Biocarburantes	1.074	0,8	1.442	1,1	34,3
Geotérmica	19	0,0	21	0,0	10,5
Solar	709	0,5	1.014	0,8	43,0
Saldo (Imp.-Exp.)	-695	-0,5	-717	-0,5	3,2
Total	130.535		132.123		1,2

Fuente: Secretaría de Estado de Energía.

Los efectos de la crisis económica se sienten en particular en el sistema energético español. En 2010 el consumo de energía primaria en España se situó en 132,1 Mtep, lo cual supuso un ligero incremento del 1,2% respecto al año anterior. Esta demanda se obtiene como resultado de sumar al consumo de energía final no eléctrico los consumos en los sectores energéticos (consumos propios y consumos en transformación, especialmente en generación eléctrica) y las pérdidas.

En el incremento registrado en el consumo de energía primaria en 2010, inferior al de la energía final, ha tenido relevancia, además del crecimiento de la energía final, el cambio de estructura de la generación eléctrica que se viene registrando en los últimos años. En concreto, en 2010, el aumento de las producciones eléctricas eólicas, solares y la generación hidroeléctrica, ha permitido un menor recurso a la generación termoeléctrica con carbón, gas y productos petrolíferos, que tienen menor rendimiento por el tipo de tecnología empleada.

Respecto al año 2009, la fuente energética que experimentó el mayor descenso fue el carbón, 19,8%, debido básicamente al menor consumo para la producción termoeléctrica.

La demanda total de gas natural fue de 31.003 ktep, con un descenso del 0,3% respecto a 2009, alcanzando su peso en el consumo total de energía un 23,5%.

Destaca el incremento de su uso en generación eléctrica en cogeneración, pese a haber bajado en las centrales de ciclo combinado, debido al cambio en la estructura de generación.

El petróleo experimentó un ligero descenso de un 1,8%, similar al descenso de los consumos finales, dado que en el consumo en generación eléctrica tiene una cuantía poco significativa sobre el total.

Por el contrario, las energías renovables, sin incluir la hidráulica contribuyeron al balance total con 11.288 ktep, el 8,5% del total, aumentando un 14,2% respecto a 2009 –9.884 ktep–.

La producción de energía eléctrica de origen nuclear aumentó un 17,5% en 2010, debido a la mayor disponibilidad de algunos grupos, contribuyendo al balance total con 16.155 ktep.

La energía hidroeléctrica fue un 49,6% superior a la de 2009, aportando al balance total 3.390 ktep.

3.4.3 Consumo nacional de energía final

El consumo de energía final en España durante 2010, incluyendo el consumo para usos no energéticos, fue de 99.830 kilotoneladas equivalentes de petróleo (ktep), un 2,3% superior al registrado en 2009. Esta evolución se ha debido a la recuperación del consumo en algunos sectores industriales, el comercio y los servicios, tras la fuerte caída del año 2009, quebrando la tendencia descendente de los años anteriores. Asimismo, las condiciones climáticas han sido menos benignas que las del año anterior.

Figura 3.29 Consumo nacional de energía final, 2009-2010 (ktep)

Clase de energía	2009		2010		% 2010/2009
	ktep	%	ktep	%	
Carbón	1.398	1,4	1.718	1,7	22,9
Productos petrolíferos	55.387	56,7	54.551	54,6	-1,5
Gas	15.016	15,4	16.772	16,8	11,7
Electricidad	20.969	21,5	21.418	21,5	2,1
Energías renovables					
Biomasa	3.555	3,6	3.691	3,7	3,8
Biogas	29	0,0	34	0,0	17,2
Biocarburantes	1.074	1,1	1.442	1,4	34,3

Continúa

Continuación

Clase de energía	2009		2010		% 2010/2009
	ktep	%	ktep	%	
Energías renovables					
Solar térmica	156	0,2	183	0,2	17,3
Geotérmica	19	0,0	21	0,0	10,5
Total	97.603	100,0	99.830	100,0	2,3

Nota: El consumo final incluye los usos no energéticos:

Productos petrolíferos: 6.345 ktep en 2009 y 6.404 ktep en 2010.

Gas: 377 ktep en 2009 y 474 ktep en 2010.

Metodología: AIE.

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Por su parte, la demanda de energía eléctrica creció un 2,1% en 2010 respecto al año anterior, donde ha sido determinante la mayor actividad económica, aunque las diferencias de laboralidad y temperatura han contribuido a subir ligeramente la demanda entre los dos años. En relación con los combustibles, hay que destacar el aumento del 11,7% en el consumo final de gas, consecuencia del incremento de consumo registrado en el sector residencial a causa de las condiciones climáticas más severas registradas y del aumento de la actividad de empresas del sector terciario e industrial consumidoras de esta energía, y la bajada del 1,5% en el consumo final de productos petrolíferos, manteniendo la tendencia descendente iniciada en los años precedentes, como consecuencia de la disminución de la demanda del transporte, reflejado en la actividad de los tráficós de mercancías y en la disminución de las ventas de vehículos nuevos.

Tabla 3.30 Consumo final de carbón, 2009-2010 (ktep)

	2009		2010		% 2010/2009
	ktep	%	ktep	%	
Siderurgia	923	66,0	1.185	69,0	28,4
Cemento	21	1,5	24	1,4	14,3
Otros sectores	454	32,5	509	29,6	12,1
Total	1.398	100,0	1.718	100,0	22,9

Nota: Metodología AIE.

Fuente: Secretaría de Estado de Energía.

El consumo final de carbón fue de 1.718 ktep, un 22,9% superior al de 2009, recuperándose tras la fuerte caída del año anterior. El consumo final de carbón se concentra, fundamentalmente, en el sector industrial de siderurgia, repartiéndose el

resto entre otras industrias, en particular la cementera, y el sector residencial. En siderurgia la demanda de carbón se incrementó un 28,4% y en cemento un 14,3%, debido a la mayor actividad de estos sectores. Asimismo, ha subido también la demanda en el resto de sectores industriales.

3.4.4 Evolución de la generación eléctrica por tipos de central en España

Durante 2010 se generaron en la Península con la quema de carbón 22.097 GWh, lo que supone una caída del 34,7% y del 52,2% con respecto a los años 2009 y 2008 respectivamente. La demanda eléctrica peninsular en el 2010 ha cambiado la trayectoria de descenso que había iniciado en el último trimestre del 2008, situándose al finalizar el año en 260.609 GWh, un 3,3% superior a la del año anterior.

No obstante, el mantenimiento de los factores que habían provocado la caída de producción eléctrica con el mineral fósil en el año 2009 ha provocado que la situación no variara con respecto al año precedente: el incremento de la producción con renovables, la puesta en marcha de nuevas centrales de ciclo combinado, el incremento de las reservas hidráulicas con respecto al ejercicio anterior, el control de las emisiones de CO₂ para cumplir los protocolos y la eliminación de los incentivos para el consumo de carbón nacional son factores que han provocado la caída de producción eléctrica con el mineral y que han generado un excedente de carbón.

Tabla 3.31 Evolución anual de la potencia instalada a 31 de diciembre, 2006-2010 (MW)

	Unidad	2006	2007	2008	2009	2010	2010- 2009	%2010/ 2009	% total
Hidráulica	MW	17.499	17.505	17.554	17.554	17.561	7	0,0	17,7
Nuclear	MW	7.716	7.716	7.716	7.716	7.777	61	0,8	7,9
Carbón	MW	11.424	11.356	11.359	11.359	11.380	21	0,2	11,5
Fuel+gas [incluye G.I.C.C. (Elcogás)]*	MW	6.647	4.768	4.401	3.008	2.860	-148	-4,9	2,9
Ciclo combinado	MW	15.504	20.962	21.677	23.066	25.235	2.169	9,4	25,5
Total régimen ordinario	MW	58.790	62.307	62.707	62.703	64.813	2.110	3,4	65,4

Continúa

Continuación

	Unidad	2006	2007	2008	2009	2010	2010- 2009	%2010/ 2009	% total
Hidráulica	MW	1.786	1.887	1.940	1.981	1.991	10	0,5	2,0
Eólica	MW	11.521	14.667	16.148	18.961	20.057	1.096	5,8	20,3
Solar fotovoltaica	MW	142	652	2.961	3.051	3.458	407	13,3	3,5
Solar termoeléctrica	MW	11	11	61	282	682	400	141,8	0,7
Otras renovables	MW	798	810	850	999	1.050	51	5,1	1,1
No renovables	MW	5.869	5.988	6.249	6.585	6.992	407	6,2	7,1
Total régimen no ordinario	MW	20.127	24.015	28.209	31.859	34.230	2.371	7,4	34,6
Total	MW	78.917	86.322	90.916	94.562	99.043	4.481	4,7	100,0

* Elcogás es una Sociedad Anónima que se constituyó en 1992 con el objetivo de construir y explotar una Central de Gasificación Integrada en un Ciclo Combinado, GICC, de 335 MWISO, así como para comercializar su tecnología. Enclavada en Puertollano (C. Real), está basada en el proceso de Gasificación PRENFLO que convierte en energía limpia y eficiente, una mezcla de carbón local con alto contenido en cenizas procedente de ENCASUR, y coque de petróleo producido en la Refinería local de REPSOL YPF. Los residuos sólidos (azufre, cenizas y escorias) obtenidos en la producción y limpieza del gas son comercializables, con lo que se transforman en subproductos del proceso que son útiles en el mercado. Además, la emisión de contaminantes es mínima, inferiores a las más exigentes normas de emisión españolas y comunitarias. Por último, el alto rendimiento de la Central, un 15% por encima de la media obtenida por otras centrales térmicas convencionales, permite reducir de forma considerable las emisiones de CO₂ y el consumo de agua. La Central entró en operación comercial con gas natural en 1996, y en marzo de 1998 lo hizo con gas de carbón.

Fuente: Red Eléctrica Española.

Desde Red Eléctrica de España se destaca que la potencia del parque generador del sistema eléctrico peninsular registró un crecimiento del 4,7%, al instalarse 4.488 MW nuevos durante el 2010, situando la capacidad total del sistema en 99.043 MW, de los cuales casi la mitad, 34.230 MW, corresponden a instalaciones de régimen especial.

Respecto al año 2009, la potencia del ciclo combinado tuvo un incremento de 2.169 MW.

Las instalaciones de régimen especial aumentaron 2.371 MW su potencia instalada, de los cuales 1.096 MW son de origen eólico, elevando la capacidad instalada de esta fuente de generación a 20.057 MW. Esta cifra sitúa a la energía eólica como segunda tecnología en capacidad instalada con una representación del 20,3% de la potencia total peninsular, únicamente precedida por el ciclo combinado. Las

tecnologías solares también han aumentado sus capacidades de producción (407 MW nuevos de fotovoltaica y 400 MW de termoeléctrica), si bien su potencia total (4.140 MW) solamente supone el 4,2% de la capacidad global peninsular.

El resto de tecnologías no presentan variaciones significativas de potencia respecto al año precedente, a excepción de las instalaciones de fuel+gas que han continuado su proceso de descenso con una baja de potencia de 148 MW.

Atendiendo a la cobertura de la demanda del 2010, las centrales de régimen especial cubrieron el 32,5% de la demanda eléctrica; las centrales de ciclo combinado, el 23,1%; las nucleares, el 22,1%; las centrales hidráulicas, el 13,8%, un 62,0% más que el año anterior, y las térmicas de carbón, el 7,9%, sólo por encima del 0,7% ciento de las centrales alimentadas por fuel y gas.

Las centrales de régimen especial generaron el pasado año 2010, 90.903 GWh de electricidad (un 13,1% más que el año anterior); las centrales de ciclo combinado, que en algunos casos han suplantado hasta físicamente a las de carbón, alcanzaron 64.604 GWh de electricidad (un 17,5% menos que el año anterior, aunque se mantienen a la cabeza en la estructura de la producción bruta del régimen ordinario con un peso del 25,5% de la potencia del parque generador del sistema eléctrico peninsular); las centrales nucleares lograron 61.990 GWh de electricidad (un 17,5% más que el año anterior), las centrales hidráulicas alcanzaron la producción más elevada desde el 2003 con 38.653 GWh, representando el 13,8% de la generación global del sistema y las centrales de carbón obtuvieron una producción de 22.097 GWh (un 34,7% menos que el año anterior), debido al cambio de la estructura de generación, con el fuerte crecimiento de las energías renovables.

En la figura 3.32 podemos constatar la evolución de la generación eléctrica por tipos de central en España.

Figura 3.32 Evolución anual de la cobertura de la demanda de energía eléctrica, 1999-2010 (GWh/%)

		Hidro-eléctrica	Nuclear	Carbón	Fuel +Gas*	Ciclo combinado	Régimen especial	Generación total
1999	GWh	24.171	58.852	72.315	9.925	0	24.261	189.524
	%	12,8	31,1	38,2	5,2	0,0	12,8	100,0
2000	GWh	27.842	62.206	76.374	10.249	0	25.505	202.176
	%	13,8	30,8	37,8	5,1	0,0	12,6	100,0
2001	GWh	39.424	63.708	68.091	12.398	0	30.278	213.899
	%	18,4	29,8	31,8	5,8	0,0	14,2	100,0

Continúa

Continuación

		Hidro-eléctrica	Nuclear	Carbón	Fuel +Gas*	Ciclo combinado	Régimen especial	Generación total
2002	GWh	22.598	63.016	78.768	16.474	5.308	35.401	221.565
	%	10,2	28,4	35,6	7,4	2,4	16,0	100,0
2003	GWh	38.872	61.875	72.249	8.035	14.991	41.405	237.427
	%	16,4	26,1	30,4	3,4	6,3	17,4	100,0
2004	GWh	29.777	63.606	76.358	7.697	28.974	45.329	251.741
	%	11,8	25,3	30,3	3,1	11,5	18,0	100,0
2005	GWh	19.169	57.539	77.393	10.013	48.885	50.940	263.939
	%	7,3	21,8	29,3	3,8	18,5	19,3	100,0
2006	GWh	25.330	60.126	66.006	5.905	63.506	51.633	272.506
	%	9,3	22,1	24,2	2,2	23,3	18,9	100
2007	GWh	26.352	55.102	71.833	2.397	68.139	57.548	281.371
	%	9,4	19,6	25,5	0,9	24,2	20,5	100,0
2008	GWh	21.428	58.973	46.275	2.378	91.286	68.045	288.385
	%	7,4	20,4	16,0	0,8	31,7	23,6	100,0
2009	GWh	23.862	52.761	33.862	2.082	78.279	80.353	271.199
	%	8,8	19,5	12,5	0,8	28,9	29,6	100,0
2010	GWh	38.653	61.990	22.097	1.825	64.604	90.903	280.072
	%	13,8	22,1	7,9	0,7	23,1	32,5	100,0

* Incluye GICC (Elcogás).

Fuente: Red Eléctrica Española.

Figura 3.33 Producción medida a la salida de los bornes de alternador de las centrales de carbón por tipo de combustible, 2009-2010 (GWh)

	2009		2010		% 2010/2009
	GWh	%	GWh	%	
Carbón nacional	8.321	24,6	2.264	10,2	-72,8
• Hulla+antracita	6.588	19,5	1.141	5,2	-82,7
• Lignito negro	1.733	5,1	1.123	5,1	-35,2
• Lignito pardo	0	0,0	0	0,0	-
Carbón importado	24.105	71,2	18.671	84,5	-22,5
Total carbón	32.426	95,8	20.935	94,7	-35,4

Continúa

Continuación

	2009		2010		%
	GWh	%	GWh	%	2010/2009
Combustibles de apoyo	1.436	4,2	1.62	5,3	-19,0
• Fuel	315	0,9	225	1,0	-28,7
• Gas natural	226	0,7	82	0,4	-63,7
• Gas siderúrgico	895	2,6	856	3,9	-4,4
Total	33.862	100,0	22.097	100,0	-34,7

Fuente: Red Eléctrica Española.

La evolución del número de instalaciones de centrales de régimen especial en Castilla y León en los últimos años se manifiesta en la figura 3.34.

Figura 3.34 Evolución del número de instalaciones de régimen especial, 1999-2008

Clase de energía	Unid.	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08
Cogeneración	Mtec	38	53	55	55	60	60	63	67	68	70
Biomasa y residuos	Mtec	3	3	6	9	15	15	17	20	21	22
Eólica	Mtec	4	15	24	40	51	70	80	93	112	137
Minihidráulica	Mtec	108	124	132	141	146	148	153	156	160	160
Solar	Mtec	0	0	6	21	57	193	403	733	1.398	3.659
Total	Mtec	153	195	223	266	329	486	716	1.069	1.759	4.048

Fuente: Ente Regional de la Energía de Castilla y León.

Las renovables se benefician de su atractivo como fuentes de energías poco contaminantes impulsadas con políticas públicas favorecedoras, que deberán seguir implementándose para seguir avanzando.

Figura 3.35 Evolución de la potencia instalada en las instalaciones de régimen especial, 1999-2008 (MW)

Clase de energía	Unid.	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08
Cogeneración	MW	270	346	346	368	446	461	483	488	478	484
Biomasa y residuos	MW	14	27	50	69	111	95	104	130	129	130
Eólica	MW	53	213	332	592	844	1.451	1.722	2.048	2.650	3.274

Continúa

Continuación

Clase de energía	Unid.	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08
Minihidráulica	MW	132	145	158	172	173	192	207	211	214	216
Solar	MW	0,000	0,000	0,027	0,156	0,325	0,983	3,636	14,774	53,814	308,455
Total	MW	469	732	887	1.202	1.574	2.200	2.520	2.893	3.524	4.411

Fuente: Ente Regional de la Energía de Castilla y León.

Prueba de la importancia que están adquiriendo las renovables es que la generación de electricidad con estas energías ha superado a la de origen nuclear.

Figura 3.36 Evolución de la producción en las instalaciones de régimen especial, 1999-2008 (GWh)

Clase de energía	Unid.	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08
Cogeneración	GWh	1.452	1.562	1.597	1.775	2.320	2.502	2.426	2.420	2.522	2.608
Biomasa y residuos	GWh	48	54	180	305	427	558	593	610	885	785
Eólica	GWh	80	470	651	1.093	1.555	2.409	3.5000	4.126	4.706	5.396
Minihidráulica	GWh	310	411	476	406	648	572	485	492	541	463
Solar	GWh	0,000	0,000	0,018	0,086	0,319	1,277	3,917	16,461	65,178	233,194
Total	GWh	1.889	2.497	2.904	3.579	4.950	6.042	7.009	7.665	8.720	9.484

Fuente: Ente Regional de la Energía de Castilla y León.

Las tarifas, primas y límites correspondientes a las instalaciones acogidas al Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo correspondientes a la categoría a la categoría b) (energías renovables) se actualizan anualmente tomando como referencia el IPC menos 25 puntos básicos hasta 2012 o menos 50 puntos básicos a partir de entonces.

Figura 3.37 Evolución de los valores retributivos de las instalaciones acogidas al régimen económico del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo correspondiente a la categoría b) energías renovables, 2007-2011

Grupo	Subgrupo	Potencia	Tarifa regulada c€/kWh				
			2007	2008	2009	2010	2011
Solar	Fotovoltaica ¹	P ≤ 0,10 MW	44,0381	45,5134	47,0181	46,5897	47,5597
		0,10 MW					
		< P ≤ 10 MW	41,7500	43,1486	44,5751	44,1690	45,0886
	Termoeléctrica con biomasa ²	10 MW					
		< P ≤ 50 MW	22,9764	23,7461	24,5311	24,3077	24,8138
Eólica ³			7,3228	7,5681	7,8183	7,7471	7,9084
Geotérmica ³			6,8900	7,1208	7,3562	7,2892	7,4410

¹ Primeros 28 años.

² Primeros 25 años.

³ Primeros 20 años.

Fuente: Ente Regional de la Energía de Castilla y León.

Los valores retributivos de las instalaciones acogidas al régimen económico del Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, dentro de la disposición transitoria primera del Real Decreto 661/2007, se encuentran recogidos en el Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, como porcentajes de la Tarifa Eléctrica Media o de Referencia, cuyo valor vigente es de 7,6588 c€/kWh, desde el 1 de enero de 2006, no actualizándose los valores retributivos.

3.4.5 Centrales térmicas

El funcionamiento de estas centrales sería similar al de una enorme olla a presión: la electricidad se genera a partir del calor generado por la utilización de combustibles como petróleo, gas natural o carbón. En este caso, se las denomina termoeléctricas clásicas, para diferenciarlas de las centrales nucleares, que utilizan el mismo principio, aunque diferente combustible (uranio).

En la actualidad se están construyendo varias centrales de ciclo combinado que queman gas natural, y no hay ningún proyecto en firme de construir centrales de carbón, aunque Gas Natural SDG, S.A. y Endesa Generación, S.A., han expresado su interés en centrales de carbón que tengan tecnologías para la captura y almacenamiento del CO₂.

Los operadores principales del sector eléctrico español son:

1. Endesa, S.A.
2. Iberdrola, S.A.
3. Gas Natural SDG, S.A. (matriz resultante tras la operación de concentración Gas Natural-Unión Fenosa).
4. Hidroeléctrica del Cantábrico, S.A.
5. E.On España, S.L.

Las centrales más grandes en España pertenecen a la compañía Endesa Generación, S.A. y utilizan carbón como combustible: As Pontes (A Coruña), 1.400 MW de potencia; Compostilla (León), 1.274,48 MW; y Litoral de Almería (Almería), 1.119,59 MW.

Cuatro de las centrales tienen más de 1.000 MW de potencia:

1. As Pontes de Puentes de García Rodríguez (A Coruña), con más de 1.403,19 MW, la mayor de España. Consume carbón, tanto nacional (lignito pardo) como importado.
2. Compostilla de Cubillos de Sil (León), con 1.274,48 MW. Utiliza carbones de la cuenca minera en que está enclavada (hulla y antracita).
3. Litoral de Almería de Carboneras (Almería), con 1.119,59 MW. Utiliza carbón importado.
4. Teruel de Andorra (Teruel), con 1.055,77 MW. Emplea carbones de la cuenca minera aragonesa (lignito negro), carbón importado y gas natural.

Entre las cuatro, suponen el 44% de la potencia térmica convencional instalada.

La distribución de las centrales térmicas responde a factores como los siguientes:

1. La proximidad de cuencas mineras que las abastezcan de combustible. Esto explica la gran densidad de centrales en la cuenca minera de Asturias y León, así como el grupo de centrales en la cuenca de lignitos aragonesa.
2. La localización costera, que facilita su abastecimiento con carbones importados o fuel. Es el caso de las centrales existentes en Cádiz y Almería.

Figura 3.38 Centrales térmicas

Titularidad	Unidad producción	Potencia neta total mw	Municipio unidad	Provincia unidad	Combustible		
					1	2	3
E.On	Cercs	146,00	Cercs	Barcelona	Lignito negro		
Generación,	Escucha	142,35	Escucha	Teruel	Lignito negro		
S.L.	Puente nuevo gr 3	299,76	Espiel	Córdoba	Hulla + antracita		
	Puertollano gr 1	206,18	Puertollano	Ciudad real	Hulla + antracita		
Endesa	Compostilla ii gr 1	131	Cubillos del Sil	León	Hulla + antracita		
Generación,	Compostilla ii gr 2	138,34	Cubillos del Sil	León	Hulla + antracita		
S.A.	Compostilla ii gr 3	323,31	Cubillos del Sil	León	Hulla + antracita		
	Compostilla ii gr 4	341,18	Cubillos del Sil	León	Hulla + antracita		
	Compostilla ii gr 5	340,65	Cubillos del Sil	León	Hulla + antracita		
	Litoral de Almería gr 1	557,51	Carboneras	Almería	Carbón importado		
	Litoral de Almería gr 2	562,08	Carboneras	Almería	Carbón importado		
	Los Barrios	552,46	Los Barrios	Cádiz	Carbón importado		
	Puentes gr 1	350,99	Puentes de García Rodríguez	La Coruña	Lignito pardo	Carbón importado	
	Puentes gr 2	351,06	Puentes de García Rodríguez	La Coruña	Lignito pardo	Carbón importado	
	Puentes gr 3	350,26	Puentes de García Rodríguez	La Coruña	Lignito pardo	Carbón importado	
	Puentes gr 4	350,88	Puentes de García Rodríguez	La Coruña	Lignito pardo	Carbón importado	
	Teruel gr 1	352,24	Andorra	Teruel	Lignito negro	Carbón importado	Gas natural
	Teruel gr 2	352,12	Andorra	Teruel	Lignito negro	Carbón importado	Gas natural
	Teruel gr 3	351,41	Andorra	Teruel	Lignito negro	Carbón importado	Gas natural
Gas Natural	Anllaes gr 1	346,84	Páramo del Sil	León	Hulla + antracita		
SDG, S.A.	La Robla grupo 1	263,96	La Robla	León	Hulla + antracita		
	La Robla grupo 2	355,1	La Robla	León	Hulla + antracita		
	Meirama grupo 1	542,32	Cerdeda	La Coruña	Lignito pardo		

Continúa

Continuación

Titularidad	Unidad producción	Potencia neta total mw	Municipio unidad	Provincia unidad	Combustible		
					1	2	3
Gas Natural SDG, S.A.	Narcea grupo 1	51,45	Tineo	Asturias	Hulla + antracita		
	Narcea grupo 2	154,34	Tineo	Asturias	Hulla + antracita		
	Narcea grupo 3	347,47	Tineo	Asturias	Hulla + antracita		
Hidro-eléctrica del Cantábrico, S.A.	Aboño 1	341,79	Carreño(Gijón)	Asturias	Hulla + antracita	Fuel óleo	Gasóleo
	Aboño 2	535,87	Carreño (Gijón)	Asturias	Hulla + antracita	Fuel óleo	Gasóleo
	Soto Ribera 1	62,87	Ribera de arriba	Asturias	Hulla + antracita	Fuel óleo	Gasóleo
	Soto Ribera 2	239,34	Ribera de arriba	Asturias	Hulla + antracita	Fuel óleo	Gasóleo
	Soto Ribera 3	346,25	Ribera de arriba	Asturias	Carbón importado	Fuel óleo	Gasóleo
Iberdrola Generación, S.A.	Ct Guardo 1	143,42	Velilla del río Carrión	Palencia	Hulla + antracita		
	Ct Guardo 2	342,43	Velilla del río Carrión	Palencia	Hulla + antracita		
	Ct Lada 3	147,62	Langreo	Asturias	Hulla + antracita		
	Ct Lada 4	347,7	Langreo	Asturias	Hulla + antracita		
	Ct Pasajes	214,57	Pasajes de San Juan	Guipúzcoa	Hulla + antracita		

Nota: Datos de junio de 2011.

Fuente: Registro de instalaciones de producción en régimen ordinario. Secretaría de Estado de Energía. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Quemar carbón nacional supone quemar menos mineral importado, lo que afecta, sobre todo, a un importante grupo de centrales térmicas en toda España que trabajan con carbón extraído en otros países.

Figura 3.39 Producción a la salida de los bornes de alternador de las centrales de carbón, 2009-2010 (GWh)

Centrales	2009		2010		%
	GWh	%	GWh	%	2010/09
Aboño	4.876	14,4	3.663	16,6	-24,9
Anllares	263	0,8	0	0,0	-
Cercs	393	1,2	516	2,3	31,3

Continúa

Continuación

Centrales	2009		2010		% 2010/09
	GWh	%	GWh	%	
Compostilla II	2.819	8,3	209	0,9	-92,6
Escatrón	0	0,0	0	0,0	-
Escucha	416	1,2	156	0,7	-62,5
Guardo	980	2,9	63	0,3	-93,6
La Robla	783	2,3	29	0,1	-96,3
Lada	710	2,1	698	3,2	-1,7
Litoral de Almería	5.804	17,1	4.409	20,0	-24,0
Los Barrios	3.219	9,5	2.489	11,3	-22,7
Meirama	1.618	4,8	856	3,9	-47,1
Narcea	826	2,4	1	0,0	-99,9
Pasajes	523	1,5	487	2,2	-6,9
Puentenuevo 3	583	1,7	590	2,7	1,2
Puentes García Rodríguez	5.816	17,2	4.955	22,4	-14,8
Puertollano	98	0,3	255	1,2	160,2
Soto de la Ribera	1.417	4,2	927	4,2	-34,6
Teruel	2.718	8,0	1.794	8,1	-34,0
Total	33.862	100,0	22.097	100,0	-34,7

Fuente: Red Eléctrica Española.

3.5 Producción de energía en la Unión Europea

3.5.1 Producción de energía primaria en la Unión Europea

Figura 3.40 Producción de energía primaria en la Unión Europea, 1980-2010 (Mtec)

Clase de energía	Unid.	1980	1990	2000	2008	2009	2010 (e)
		Carbón	Mtec	650,7	616,0	438,0	410,6
	%	32,0	28,4	19,0	17,2	15,9	16,0
Petróleo	Mtec	930,0	802,5	856,4	834,8	793,7	788,6
	%	45,7	37,0	37,1	34,9	35,0	33,5
Gas natural	Mtec	292,0	362,1	534,0	601,7	571,7	616,1
	%	14,4	16,7	23,1	25,1	25,2	26,2

Continúa

Continuación

Clase de energía	Unid.	1980	1990	2000	2008	2009	2010 (e)
Hidráulica	Mtec	35,0	32,9	40,8	37,3	37,4	41,4
	%	1,7	1,5	1,8	1,6	1,6	1,8
Nuclear	Mtec	80,4	284,3	339,9	335,3	318,9	331,3
	%	4,0	13,1	14,7	14,0	14,1	14,1
Resto ¹	Mtec	44,7	72,9	100,9	173,3	186,3	199,1
	%	2,2	3,4	4,4	7,2	8,2	8,5
UE2	Mtec	2.032,8	2.170,7	2.310,0	2.393,0	2.268,7	2.352,3
	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

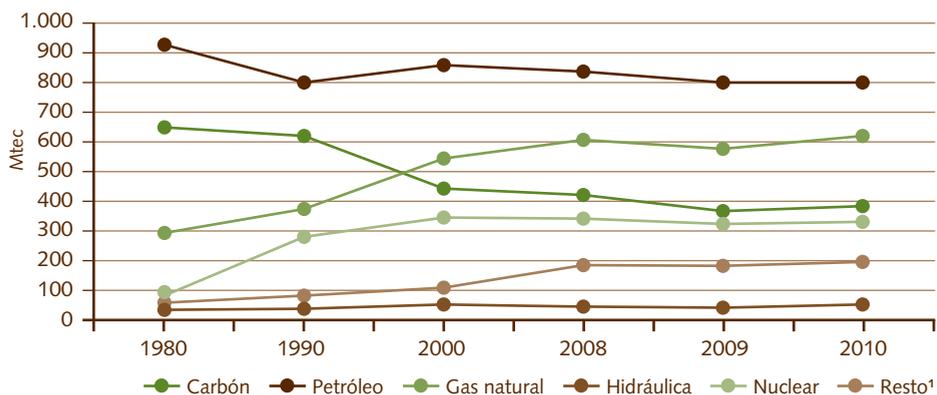
(e) Estimación

¹ Incluye renovables y balance comercio exterior

² No hay datos disponibles de Bulgaria, Chipre, Eslovenia, Estonia, Letonia, Lituania, Malta y Rumania.

Fuente: Coal Information 2010. AIE.

Figura 3.41 Evolución de la producción de energía primaria en la Unión Europea por tipo de fuente energética, 1980-2010 (Mtec)



Fuente: Coal Information 2010. AIE.

3.5.2 Generación de energía eléctrica en la Unión Europea

La información que nos proporciona figura 3.42 muestra la generación de energía eléctrica durante el año 2009 (estimaciones) en la Unión Europea según el tipo de combustible por países.

Aunque la Unión Europea ha consumido conjuntamente cerca de 360 millones de toneladas métricas de carbón en 2009, situándose como la cuarta región mundial en consumo de carbón por detrás de China, Estados Unidos y la India, el crecimiento de la generación de electricidad con carbón se está ralentizando en el viejo continente.

Son varias las razones que explican el relativo declive del carbón en Europa. Las principales son unas reservas cada vez más escasas de carbón a un precio relativamente asequible; unos límites cada vez más estrictos respecto a las emisiones de carbono; una normativa estricta sobre la contaminación del aire; y un mayor consumo de energías renovables y gas natural a consecuencia de la apuesta por un combustible más limpio.

Las actuales reservas económicas de carbón de la UE son inferiores a las de cualquier otro de los principales países productores de carbón, consecuencia de su explotación durante mucho más tiempo y de forma más extensiva.

Igualmente, la normativa y las condiciones económicas favorecen que las minas de carbón no se desarrollen ni se mantengan, lo cual supondrá el cierre de muchas minas poco rentables y políticamente no deseadas durante los próximos años en los países de la UE. Mientras que Europa occidental sigue importando el carbón que necesita, el aumento de la demanda en los mercados asiáticos ha producido un fuerte cambio de tendencia, y ahora los precios del carbón se fijan en la cuenca comercial del Pacífico.

Los países de Europa occidental han liderado la aplicación de políticas para mitigar el cambio climático. La normativa de la Unión Europea sobre otro tipo de emisiones de las centrales eléctricas supondrá el cierre de la mayor parte de las centrales eléctricas que funcionan con carbón entre 2016 y 2023. Según esta nueva Directiva, las partículas, los óxidos de nitrógeno y el dióxido de azufre pueden ser especialmente perjudiciales para la salud y el medio ambiente, debiéndose en consecuencia introducir límites más estrictos para estas emisiones a partir de 2016. Algunas plantas antiguas no tendrán que cumplir los nuevos objetivos, con la condición de que cierren antes de finalizar 2023 o no funcionen más de 17.500 horas a partir de 2016.

En consecuencia, donde las energías renovables y la energía nuclear no pueden sustituir a la energía proporcionada por el carbón, muchos ven en un combustible fósil como el gas natural el sucesor lógico del carbón.

Figura 3.42 Generación de energía eléctrica durante el año 2009 en la Unión Europea según tipo de combustible por países

	Carbón		Nuclear		Gas natural		Hidroeléctrica		Energías renovables		Fuel-oil		Total	
	TWh	%	TWh	%	TWh	%	TWh	%	TWh	%	TWh	%	TWh	%
Alemania	264,5	44,8	134,9	22,8	77,0	13,0	17,4	2,9	84,3	14,3	12,5	2,1	590,6	100,0
Austria	5,0	7,6			12,0	18,3	39,0	59,6	8,3	12,7	1,1	1,7	65,4	100,0
Bélgica	6,1	6,8	47,3	52,9	29,0	32,4	0,4	0,4	5,9	6,6	0,7	0,8	89,4	100,0
Dinamarca	17,5	48,3			6,9	19,1			10,7	29,6	1,1	3,0	36,2	100,0
Eslovaquia	4,8	18,5	14,1	54,2	1,5	5,8	4,5	17,3	0,5	1,9	0,6	2,3	26,0	100,0
España	37,4	12,8	52,7	18,1	110,4	37,9	26,2	9,0	47,3	16,2	17,4	6,0	291,4	100,0
Finlandia	15,6	21,9	23,5	33,0	9,6	13,5	12,7	17,8	9,3	13,1	0,5	0,7	71,2	100,0
Francia	27,7	5,2	409,7	76,3	22,3	4,2	56,9	10,6	14,4	2,7	5,9	1,1	536,9	100,0
Grecia	30,5	55,6			9,4	17,1	4,7	8,6	2,2	4,0	8,1	14,8	54,9	100,0
Hungría	6,4	17,8	15,4	42,9	10,5	29,2	0,2	0,6	2,8	7,8	0,6	1,7	35,9	100,0
Irlanda	6,7	24,6			15,6	57,4	0,9	3,3	3,1	11,4	0,9	3,3	27,2	100,0
Italia	43,6	15,2			145,7	51,0	47,5	16,6	21,0	7,4	28,1	9,8	285,6	100,0
Luxemburgo					2,8	90,3	0,1	3,2	0,2	6,5			3,1	100,0
Países Bajos	26,3	23,5	4,2	3,7	67,8	60,5	0,1	0,1	12,4	11,1	1,3	1,2	112,1	100,0
Polonia	136,7	90,6			3,2	2,1	2,4	1,6	6,3	4,2	2,3	1,5	150,9	100,0
Portugal	13,0	26,5			15,2	31,0	8,2	16,7	10,3	21,0	2,4	4,9	49,1	100,0
Reino Unido	104,5	28,4	69,2	18,8	162,1	44,0	5,2	1,4	21,2	5,8	5,8	1,6	368,0	100,0
Rep. Checa	46,7	57,2	27,2	33,3	3,0	3,7	2,4	2,9	2,2	2,7	0,2	0,2	81,7	100,0
Suecia	1,6	1,2	50,0	37,5	1,3	1,0	65,1	48,8	14,4	10,8	1,1	0,8	133,5	100,0
Total UE*	794,3	26,4	848,2	28,2	705,3	23,4	239,9	9,8	276,8	9,2	90,6	3,0	3.009,1	100,0

* No hay datos disponibles de Bulgaria, Chipre, Eslovenia, Estonia, Letonia, Lituania, Malta y Rumania.

Fuente: Coal Information 2010. AIE.

El país con mayor dependencia de la energía nuclear y que posee la mayor cantidad de reactores en relación a su población es Francia, que cuenta con 58. En 2009, las centrales francesas generaron 410,7 teravatios por hora, que cubrieron el 76,3% de las necesidades energéticas del país.

Bulgaria está en proceso de construcción de 2 reactores nucleares de 1.906 MWe y Finlandia de 1 reactor nuclear de 1.600 MWe, igual que Francia.

Rusia está en proceso de construcción de 11 reactores nucleares de 9.153 MWe, Eslovaquia de 2 reactores nucleares de 762 MWe y Ucrania también de 2 reactores nucleares de 1.900 MWe.

España posee ocho reactores operativos, de una potencia conjunta de 7.514 megavatios, que en 2009 generaron una media de 52,7 teravatios por hora, equivalente al 18,1% de la electricidad producida en el país. Las plantas son las de Santa María de Garoña; Almaraz I y Almaraz II; Ascó I y Ascó II, Cofrentes, Vandellós II y Trillo.

Los países con reactores operativos en Europa al 10 de marzo de 2011, según el Organismo Internacional de Energía Atómica se detallan en la figura 3.43.

Figura 3.43 Países con reactores operativos en Europa al 10 de marzo de 2011

Miembros de la UE	Unidades	MWe
Alemania	17	20.490
Bélgica	7	5.926
Bulgaria	2	1.906
Chequia	6	3.678
Eslovaquia	4	1.816
Eslovenia	1	666
España	8	7.514
Finlandia	4	2.716
Francia	58	63.130
Holanda	1	487
Hungría	4	1.889
Reino Unido	19	10.137
Rumanía	2	1.300
Rusia	32	22.693
Suecia	10	9.298
Suiza	5	3.263
Ucrania	15	13.107
Total	195	170.016

Continúa

Continuación

Miembros de la UE	Unidades	MWe
En construcción		
Bulgaria	2	1.906
Finlandia	1	1.600
Francia	1	1.600
Rusia	11	9.153
Eslovaquia	2	762
Ucrania	2	1.900
Total	19	16.921

Fuente: Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

Con 15 centrales con una capacidad total de 11,8 GW, EDF, la compañía energética francesa Electricite de France, es el principal actor de la generación térmica de energía en Francia, generando la electricidad a partir del calor generado por la utilización de combustibles como carbón, petróleo y gas natural.

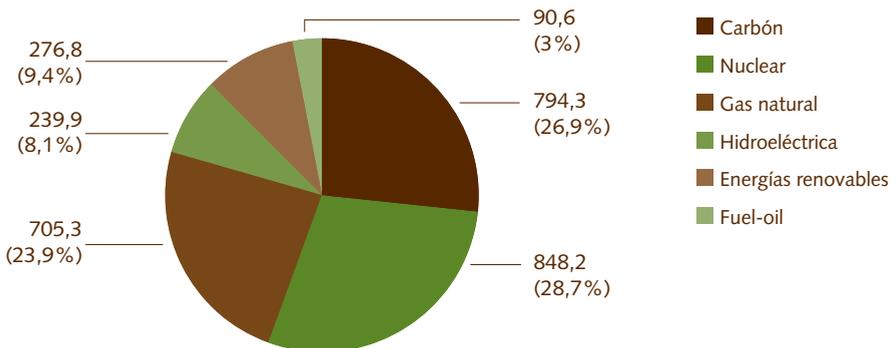
Las centrales pertenecientes a la compañía EDF que utilizan carbón como combustible son las siguientes: Bouchain, 250 MW de potencia; Havre, 1.450 MW; Vitry-sur-Seine, 500 MW; Blénod, 750 MW; y La Maxe, 500 MW.

La central de Cordemais, 2.600 MW, utiliza carbón más fuelóleo como combustible.

Cottam y West Burton en Nottinghamshire son las dos centrales pertenecientes a la compañía EDF, en servicio desde 1970, que utilizan carbón como combustible. Cottam tiene una capacidad de 2.008 MW y West Burton (que también cuenta con turbinas de gas) tiene una capacidad total registrado de 2.012 MW.

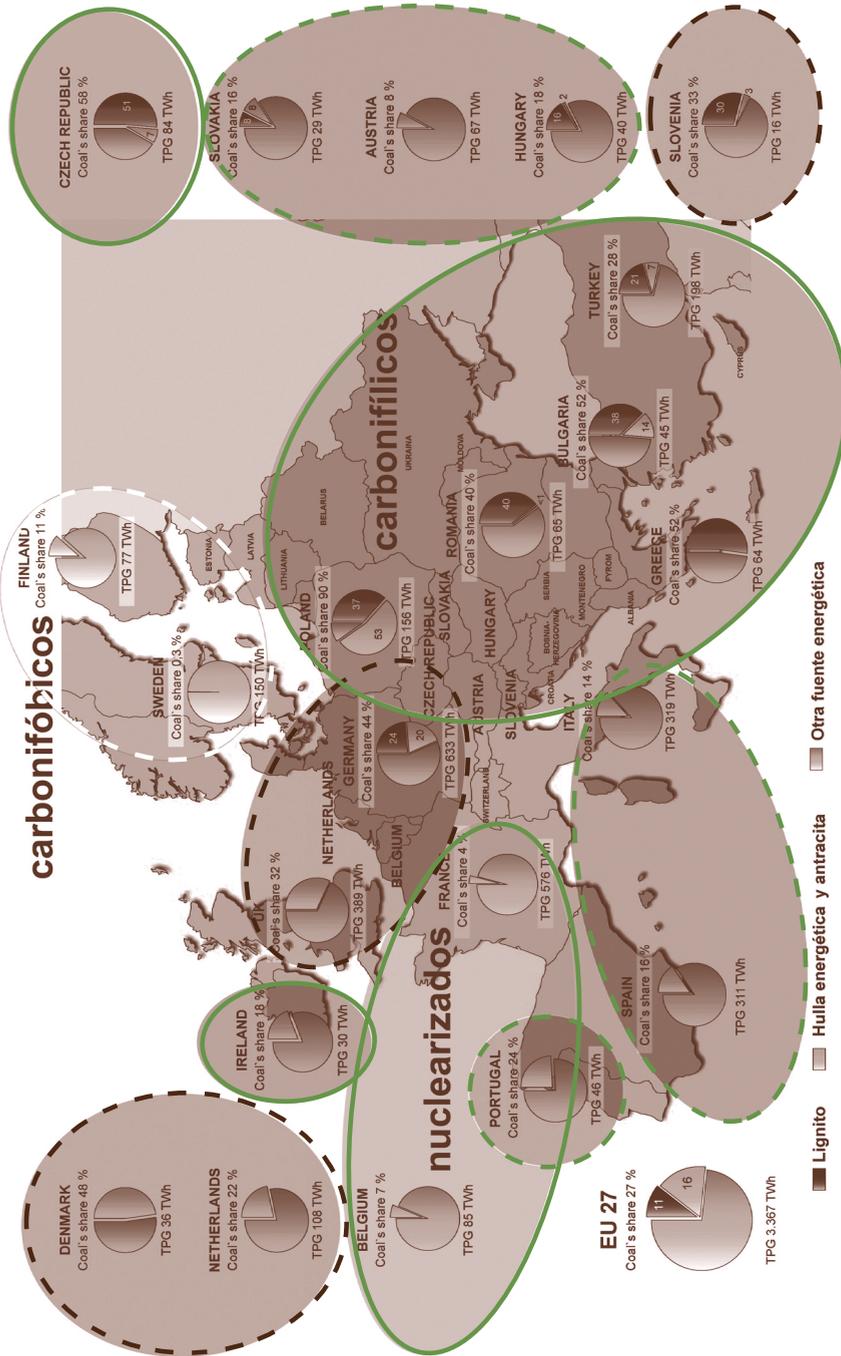
Estas dos centrales, junto a la central de Sutton Bridge en Cambridgeshire que utiliza como combustible gas natural, con una capacidad de 803 MW, generaron en el año 2007 25,4 TWh de electricidad.

Figura 3.44 Generación de energía eléctrica durante el año 2009 en la Unión Europea según tipo de combustible (TWh)



Fuente: Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

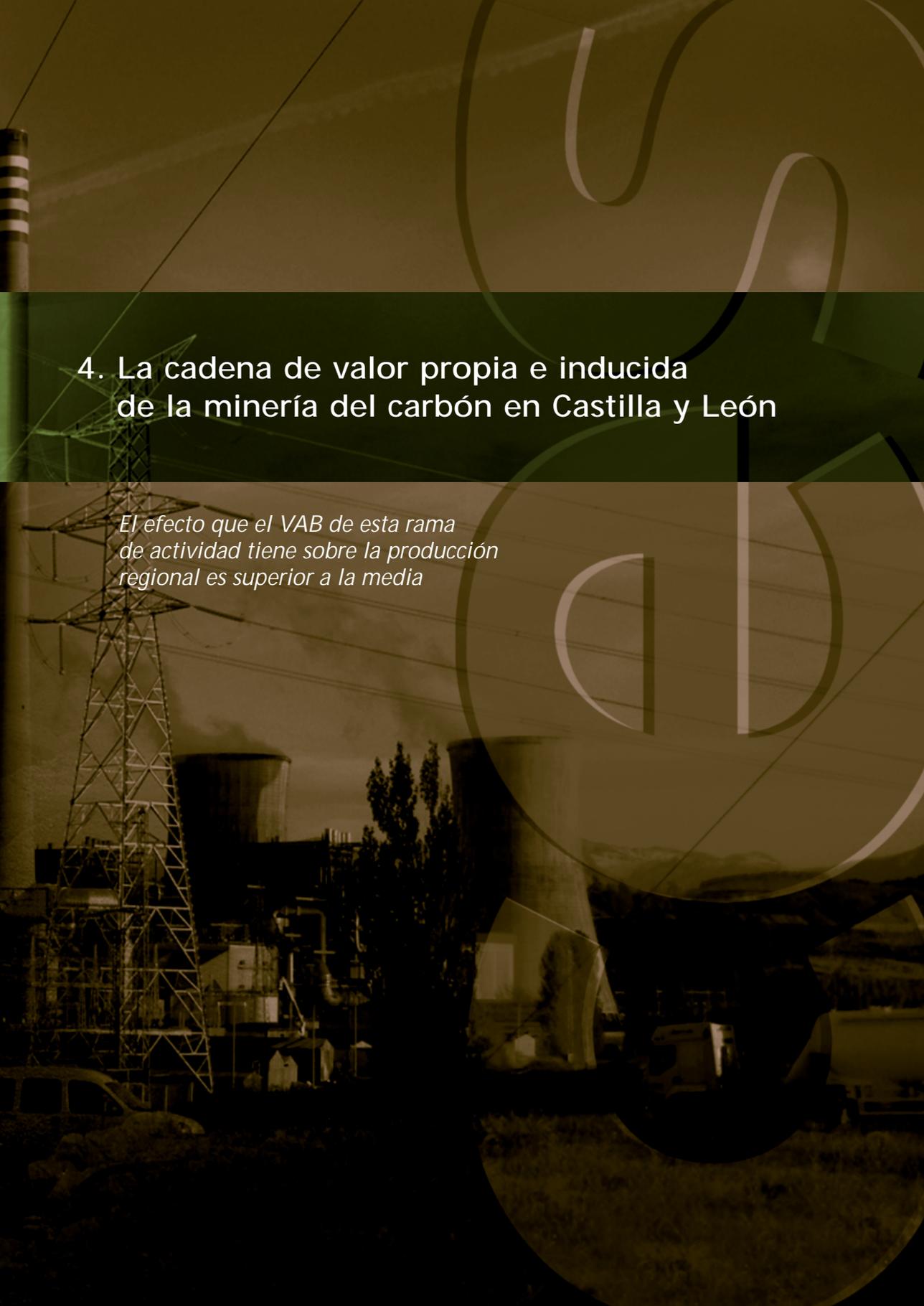
Figura 3.45 Generación de energía eléctrica durante el año 2008 en la Unión Europea según tipo de combustible por países



PG: Total power generation. Fuente: Coal Information 2010. AIE.

4. La cadena de valor propia e inducida de la minería del carbón en Castilla y León

El efecto que el VAB de esta rama de actividad tiene sobre la producción regional es superior a la media

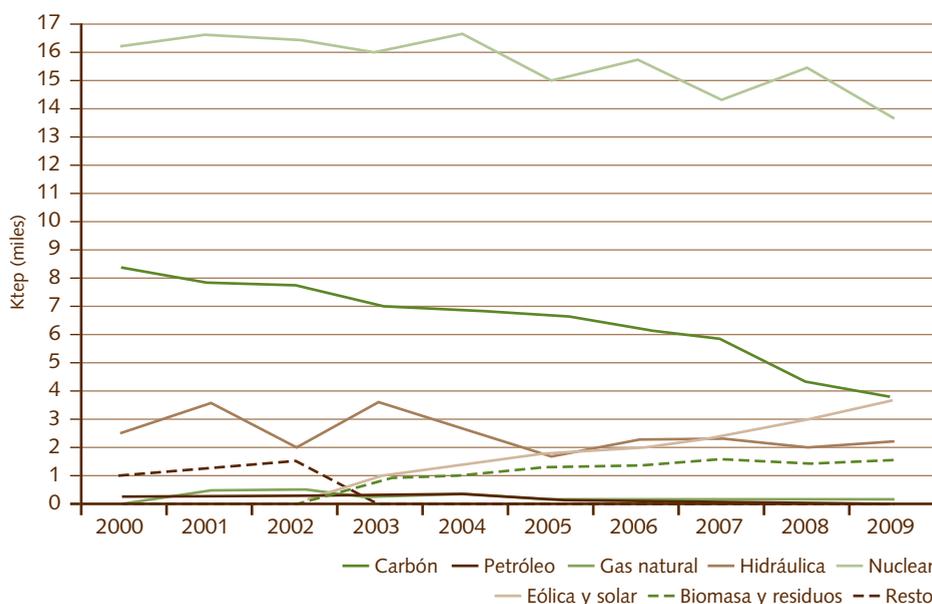


4. LA CADENA DE VALOR PROPIA E INDUCIDA DE LA MINERÍA DEL CARBÓN EN CASTILLA Y LEÓN

4.1 Introducción

Dentro de la oferta energética nacional, el carbón ha ido perdiendo importancia a lo largo de los años, a favor de otros “productos” con menores costes y más compatibles con el entorno (energía eólica, solar, biomasa).

Figura 4.1 Producción interior de energía primaria, 2000-2009

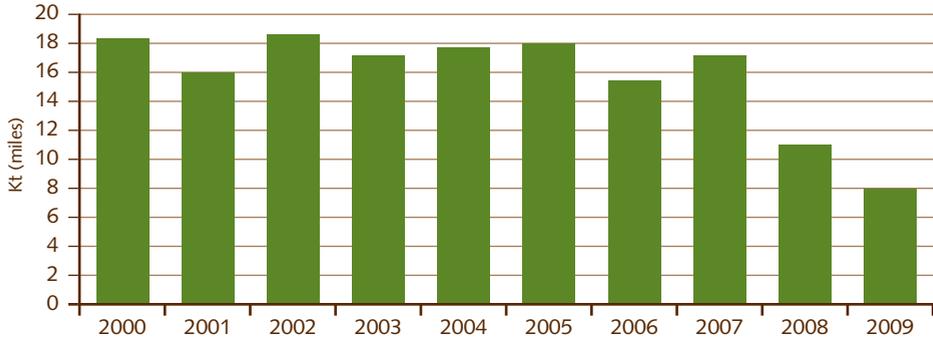


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

De la misma forma, el peso que ocupa el carbón en España en la producción eléctrica ha ido disminuyendo (figura 4.2). En el año 2000 el 40,9% de ésta se obtenía del carbón, un 35,6% a través de energía nuclear, y, el resto, con energía hidráulica, energías renovables, fuel, etc. (figura 4.3). Del porcentaje correspondiente al

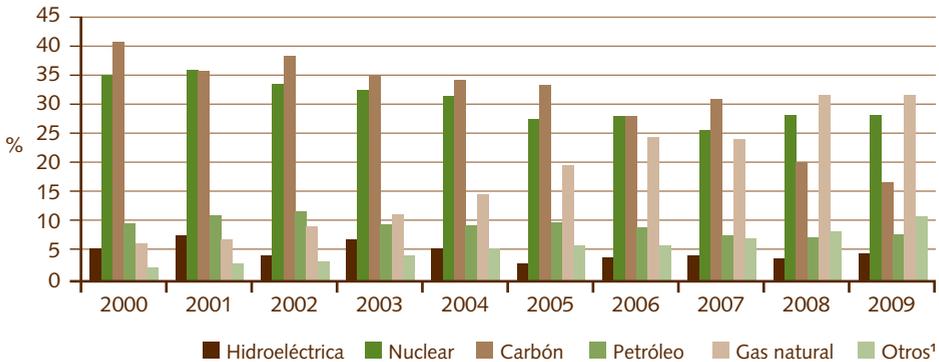
carbón, un 51,7% es carbón de importación y el 48,3% restante es de origen nacional. En el año 2009 el consumo de carbón para generar electricidad disminuye hasta el 16,9%, del que el 78,3% es importado (figura 4.4). El 31,9% de la producción eléctrica se obtiene, en ese mismo año, utilizando gas natural.

Figura 4.2 Consumo de carbón en generación de energía eléctrica, 2000-2009



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

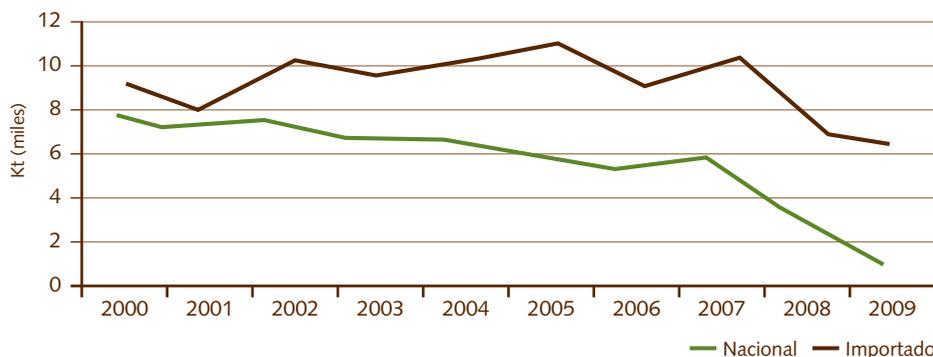
Figura 4.3 Porcentaje de consumo de energía primaria en generación de energía eléctrica, 2000-2009



¹ Se refiere fundamentalmente a “energías renovables no convencionales”, termosolar, eólica, biomasa y biofuegos.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

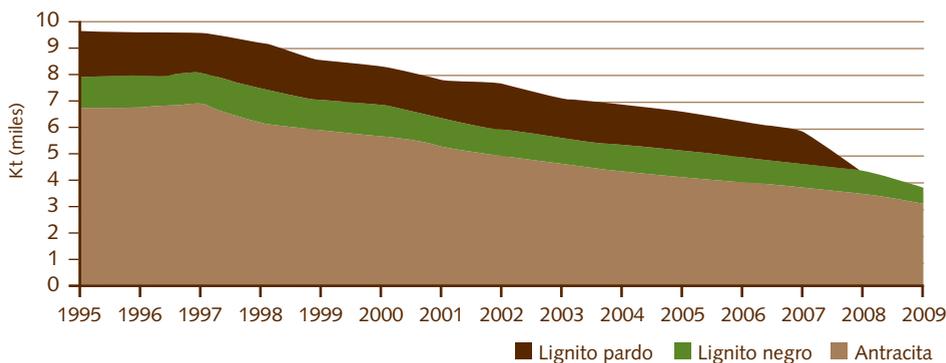
Figura 4.4 Consumo de carbón nacional e importado en generación de energía eléctrica, 2000-2009



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Como se aprecia en la figura 4.5 la producción nacional de carbón se ha reducido significativamente en los últimos años.

Figura 4.5 Producción nacional de carbón, 2000-2009



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Esta misma evolución del sector minero se observa en Castilla y León. A lo largo del periodo que va desde el año 2000 hasta el 2006 se han producido cambios sectoriales en la economía castellana y leonesa, que ha evolucionado hacia una economía cada vez más volcada en el sector terciario. Como se observa en la figura 4.6, en ese periodo, la importancia del sector servicios, tanto en términos de valor añadido como de empleo, ha ido aumentando en la Comunidad.

Figura 4.6 VAB y Empleo total por sectores de actividad, 2000-2010

		Sector agrario	Extracción productos energéticos	Energía eléctrica, gas y agua	Industria	Construcción	Servicios
		% VAB					
2000	CyL	9,6	1,3	3,3	17,9	8,8	59,1
	España	4,4	0,8	2,0	18,1	8,3	66,4
2002	CyL	8,7	1,3	3,0	17,3	9,6	60,2
	España	4,0	0,8	1,8	16,9	9,4	67,0
2004	CyL	8,4	1,2	3,0	16,6	10,7	60,1
	España	3,6	0,8	1,9	15,8	10,6	67,3
2006	CyL	6,5	1,0	2,8	15,8	12,3	61,6
	España	2,8	0,6	2,0	15,1	12,1	67,4
2008	CyL	6,7	0,8	3,0	15,0	11,5	63,1
	España	2,7	0,5	2,3	14,2	11,4	68,9
2010	CyL	6,6		3,9*	13,5	10,6	65,3
	España	2,7		3,1*	12,6	10,1	71,7
		% Empleo					
2000	CyL	12,9	0,9	0,5	15,8	11,8	58,0
	España	6,5	0,3	0,4	17,4	10,9	64,4
2002	CyL	12,2	0,8	0,5	15,7	12,0	58,8
	España	6,1	0,3	0,4	16,8	11,5	64,9
2004	CyL	11,6	0,8	0,5	15,6	12,1	59,4
	España	5,5	0,3	0,4	16,0	11,6	66,1
2006	CyL	10,2	0,7	0,5	14,9	12,8	61,0
	España	4,7	0,3	0,4	14,9	12,3	67,5
2008	CyL	9,9	0,6	0,5	14,3	11,5	63,2
	España	4,3	0,2	0,4	14,2	11,3	69,6
2009	CyL	9,5		1,1*	13,2	10,2	65,9
	España	4,4		0,7*	13,0	9,4	72,6

* El INE no ofrece los datos de VAB del 2010 ni los de empleo del 2009 desagregados.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

En el año 2000 el sector agrario contribuía en un 9,6% al VAB total de la región, el sector de extracción de productos energéticos¹ en un 1,3%, en un 3,3% el sector energético, el resto de la industria en un 17,9%, la construcción en un 8,8% y el sector servicios en un 59,1%. Al comparar esta estructura con la de España, se observa que el peso del sector agrario, del sector minero y del sector de la energía es mucho menor para el conjunto nacional.

Si se atiende al empleo, en la misma figura puede constatarse un patrón similar de reparto del empleo de Castilla y León, excepto para el sector de la energía eléctrica cuya participación es algo menor que la de extracción de productos energéticos.

En 2006 disminuye el peso del sector agrario, de extracción de productos energéticos y del sector industrial, tanto en VAB como en empleo, en la Región y en el conjunto del país. En el sector energético, el porcentaje de VAB disminuye en Castilla y León y se mantiene en España (incluso aumenta en 2008). La proporción del empleo en este sector sobre el empleo total se mantiene constante a lo largo del período.

Son los sectores de la construcción y de servicios los que experimentan, en ambos territorios un incremento del peso relativo en el VAB y en el empleo. Si bien es cierto, que a partir de 2006 el sector de la construcción comienza ya a presentar un retroceso.

Una vez constatada la pérdida de peso del sector minero tanto en Castilla y León como en España, nuestro objetivo será averiguar cómo afecta esto al conjunto de la economía regional. A través del estudio de las relaciones intersectoriales que la minería tiene con el resto de actividades, intentaremos descubrir los efectos que tiene la reducción de la actividad minera en la producción y el empleo del resto de sectores.

4.2 Modelos Input-Output

Los modelos económicos describen el funcionamiento de un sistema económico a través de una serie de ecuaciones que expresan las relaciones existentes entre magnitudes económicas cuantificables, consideradas significativas para el funcionamiento del sistema. Una de las posibles clasificaciones que existen es aquella que

¹ El INE en la Contabilidad Regional distingue dentro del sector de la energía, dos subsectores: por un lado extracción de productos energéticos; extracción de otros minerales; coquerías, refino y combustibles nucleares y por otro energía eléctrica, gas y agua. En las Tablas input-output podremos diferenciar entre extracción de minerales energéticos y no energéticos.

distingue entre modelos económicos de simulación y modelos económicos de optimización.

Los primeros intentan reflejar las relaciones que existen entre las distintas variables, con el fin de realizar una descripción de cómo funciona el sistema y, al mismo tiempo, planificar. Los modelos de optimización incluyen una función objetivo en la que a cada variable se le asigna una ponderación mediante un criterio que puede ser tanto económico como extraeconómico.

El creciente interés por la cuantificación del análisis aplicado a las regiones ha dado lugar, desde hace varias décadas, a la utilización de modelos regionales. Los modelos económicos de simulación más relevantes, en cuanto al análisis regional, son los modelos input-output, los modelos de base económica y los modelos econométricos. Los tres reflejarán la interdependencia que existe entre las distintas variables.

La tabla input-output no es más que el soporte contable del modelo de análisis económico. Su objeto es estudiar las relaciones interindustriales, los sectores productivos, la estructura tecnológico-productiva y la producción en su conjunto. Para W. Leontief: “el método input-output constituye una adaptación de la teoría neoclásica del equilibrio general al estudio de la interdependencia cuantitativa que existe entre aquellas actividades económicas que guardan entre sí una relación recíproca”².

Por lo tanto una tabla input-output (TIO) puede considerarse desde dos puntos de vista:

1. Como instrumento contable (es una técnica comprendida dentro de la contabilidad social, al igual que la Contabilidad Nacional).
2. Como modelo de proyección y simulación.

Desde el punto de vista contable, la TIO es un método sistemático de recopilación y presentación de material estadístico. Consiste en agrupar³ las actividades económicas por ramas de actividad⁴ y cuantificar las transacciones de unas ramas con otras (consumos intermedios), así como la producción que cada rama destina a la demanda final (consumo, formación de capital o exportaciones) y su utilización de factores primarios (fundamentalmente utilización de trabajo y capital).

² LEONTIEF, W. (1966), p. 207.

³ Según el Sistema Europeo de Cuentas (SEC-95).

⁴ Agrupación de unidades productivas homogéneas por los tipos de producción y por la técnica productiva con que éstas producen los diferentes bienes y servicios. Utilizaremos indistintamente los términos rama y sector.

Una TIO es una descripción detallada en términos monetarios del proceso productivo (estructura de costes, renta generada y empleo) y los flujos de bienes y servicios (producción, importaciones, exportaciones, consumo final, consumo intermedio y formación bruta de capital) llevados a cabo en un espacio geográfico, durante un período determinado.

Como modelo de simulación y proyección una TIO es una técnica que, mediante el análisis de las interdependencias productivas entre cada rama y las demás, permite efectuar análisis de incidencia de determinadas alteraciones de precios o de la demanda final de alguna rama sobre la demanda y los precios del resto, así como otros estudios de dependencia intersectorial. El análisis input-output muestra las interrelaciones que existen entre diferentes sectores, que compran bienes y servicios de otros y producen bienes y servicios que son vendidos a otros sectores.

4.2.1 Objetivo y método

Siendo el objetivo de esta parte del trabajo el estudio de cómo la producción minera en Castilla y León afecta a la economía de la región, parece claro que es una buena opción la utilización del análisis input-output. Si bien es necesario recordar que, además de las evidentes ventajas que esta metodología presenta, existen también inconvenientes a la hora de su utilización⁵.

Así pues, el objeto de este capítulo se concreta en estimar, mediante la metodología input-output, la relevancia de la rama minera en la economía castellana y leonesa en los años 2000 y 2006. El período de referencia no es casual, sino que se ajusta a la disponibilidad de tablas input-output en Castilla y León.

Por lo tanto, vamos a definir los distintos multiplicadores que utilizaremos a la hora de explotar la información disponible en las tablas input-output, y mostraremos los resultados obtenidos al aplicarlos a las distintas tablas. Calculamos diversos multiplicadores que nos sirven, entre otras cosas, para catalogar los sectores de la economía castellanoleonesa según su capacidad de arrastrar tras de sí al resto, según su capacidad para dejarse arrastrar por otros sectores, según su capacidad para generar renta o empleo, o según sus necesidades de importar inputs intermedios.

4.2.2 Aplicación

La Junta de Castilla y León proporciona las Tablas input-output de Castilla y León del período 2000-2006. Utilizaremos las correspondientes a los años 2000 y 2006

⁵ Para una revisión de las limitaciones más significativas del modelo consultar Pardo Fanjul, A. (2003).

para tratar de situar dentro de la economía castellana y leonesa al sector de Minerales energéticos, coque, refino de petróleo y combustible nuclear (rama 2).

La primera tarea que debemos acometer es la estimación de la matriz simétrica a nivel interior, para cada uno de los años a estudiar, ya que a la hora de analizar la estructura de una economía y a pesar de sus limitaciones⁶, el modelo interno es el que resulta más adecuado. La Junta ofrece la información de las TIO a nivel total, esto es, sin diferenciar para cada una de las ramas de la economía los niveles interior e importado.

El modelo interior de Leontief nos permite calcular la producción (X) que debe obtener cada rama para que se cumplan unos objetivos de demanda final (sin olvidar que la demanda final que considera es la interna) que se determinan exógenamente (F').

$$[X] = [I-A']^{-1} [F']$$

Para poder estimar la matriz simétrica a nivel regional debemos de utilizar la información que nos proporciona la Contabilidad Nacional de España⁷ referida al mismo periodo de tiempo. A partir de las matrices de coeficientes técnicos totales de Castilla y León de los años 2000 y 2006⁸ y de la producción efectiva de la región y de España referidas a los mismo años, y utilizando el método de los coeficientes interindustriales⁹ elaboramos las matrices de coeficientes interiores de Castilla y León.

Calculamos cada uno de los coeficientes (CIQ_{ij}) comparando la proporción de producción regional en el país de la rama proveedora i, con la proporción de output regional en el conjunto nacional de la rama j.

$$CIQ_{ij} = \frac{X_i^R / X_i^P}{X_j^R / X_j^P}$$

⁶ La utilización de este modelo en estudios ex-post estructurales no ofrece demasiados problemas ya que muestra una relación que se ha dado efectivamente en la realidad. La única restricción es que los aspectos que mide son internos; pero incluso puede también incorporar estudios sobre los efectos al exterior mediante el análisis de los requerimientos de importaciones por unidad de demanda final (estos estudios serán parciales ya que no dicen nada sobre los efectos multiplicadores que se crean en el exterior debido a las importaciones realizadas).

⁷ INE, Contabilidad Nacional de España. Tabla simétrica input-output 2000.

INE, Cuenta de Producción y Explotación por ramas de actividad 2006.

⁸ Como veremos más adelante un coeficiente técnico no es más que el cociente entre lo que una rama j compra a otra i y lo que la rama j produce.

⁹ Cross-industry Quotient Approach, recogido en Pulido, A. (1996), pp. 278-279.

Siendo:

X_i^R output regional del sector i (o j en su caso)

X_i^P output del total del país del sector i (o j en su caso)

De esta forma, el paso de los coeficientes técnicos totales regionales, que nos proporciona la Junta de Castilla y León, a los interiores se realiza según las siguientes pautas¹⁰:

- Si $CIQ_{ij} \geq 1$ la producción efectiva de la rama proveedora i es mayor que la de la rama j en términos relativos al país; la rama i puede proveer todo el output de la rama j. Los coeficientes técnicos, interior y total, para el cruce ij coinciden. Los consumos interindustriales interiores se calculan $x_{ij}^I = a_{ij}^I X_j$, donde x_{ij}^I es el consumo interindustrial interior; a_{ij}^I es el coeficiente técnico interior X_j es la producción total de la rama j.
- Si $CIQ_{ij} < 1$ la producción del sector i no es suficiente para abastecer al sector j, por lo que parece necesario que existan importaciones de ese producto. Los coeficientes interiores se calculan $a_{ij}^I = CIQ_{ij} a_{ij}^T$; y los flujos interindustriales interiores $x_{ij}^I = CIQ_{ij} a_{ij}^T X_j$, donde a_{ij}^T es el coeficiente técnico total.

Al emprender la labor de estimar las matrices interiores por el método citado, surgió una complicación, ya que la TIO de España 2000 se presenta a 73 ramas de actividad; la Contabilidad Nacional facilita la información de España 2006 a 58 ramas y aunque las TIO de Castilla y León (2000 y 2006) también se presentan a 58 ramas, éstas no coinciden; por lo que fue necesaria la agregación de la distinta información a 30 ramas de actividad (En el Anexo A.4.1 se presenta la conversión de las distintas TIO a R.30).

Este es un tema realmente importante, ya que todos los indicadores calculados más adelante se ven afectados por la agregación efectuada, de forma que los resultados serán distintos con un nivel de agregación diferente.

Los coeficientes de un sector muy agregado no serán más que una media de los coeficientes de los subsectores que lo forman. La agregación tiene como resultado coeficientes más estables pero, al mismo tiempo, supone perder información sobre las distintas ramas.

¹⁰ Este método, aunque muy útil, no es perfecto y por lo tanto tras su aplicación hay que complementarlo con la información disponible.

Figura 4.7 Correspondencia con CNAE-93¹¹ de la TIO de Castilla y León a R.30

R.30	CNAE-93
1. Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	01,02,05
2. Minerales energéticos, coque, refino de petróleo y combustible nuclear	10,11,12,13,23
3. Extracción de minerales no energéticos	14
4. Producción y distribución de energía eléctrica y gas	40
5. Captación, depuración y distribución de agua	41
6. Industria alimenticia	15,16
7. Industria textil. Confección, cuero y calzado	17-19
8. Industria de la madera y el corcho	20
9. Pasta papel, papel, cartón. Artes gráficas y edición	21,22
10. Industria química	24,25
11. Minerales no metálicos	26
12. Metalurgia	27
13. Fabricación de productos metálicos	28
14. Maquinaria y equipo mecánico	29
15. Máquinas de oficina y equipos informáticos, material eléctrico	30,31
16. Fabricación de material electrónico, instrumentos médicos y de precisión	32,33
17. Fabricación de vehículos de motor y otro material de transporte	34,35
18. Muebles y otras industrias manufactureras	36
19. Reciclaje	37
20. Construcción	45
21. Comercio	50-52
22. Hostelería	55
23. Transporte. Servicios anexos a los transportes	60-63
24. Correos y telecomunicaciones	64
25. Crédito y Seguros. Servicios prestados a las empresas. Alquiler de inmuebles	65-67, 70-72, 74
26. Enseñanza	73,80
27. Sanidad y servicios sociales	85
28. Saneamiento público	90
29. Administración pública	75
30. Servicios no contenidos en otra parte	91-93,95

Fuente: Elaboración propia sobre datos de contabilidad nacional y regional.

¹¹ El CNAE 93 es un código de Clasificación Nacional de Actividades Económicas que permite identificar y clasificar las diferentes sociedades según la actividad económica ejercida. Cada CNAE consiste en un Código de 5 dígitos, cada uno de los cuales representa un nivel más específico de actividad. Los dos primeros dígitos hacen referencia a la actividad genérica de cada empresa y los siguientes especifican dicha actividad.

Una vez obtenidas las matrices de consumos intermedios totales, interiores e importadas (estas últimas por diferencia) a 30 ramas, podremos calcular las correspondientes matrices de coeficientes técnicos. Un coeficiente técnico nos indica la proporción de la producción de un sector que proviene de cada uno de los otros sectores. Es, por lo tanto, un indicativo de dependencia entre sectores. Matemáticamente podemos expresarlos como:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}$$

donde x_{ij} representa el valor del input intermedio que el sector j utiliza del sector i y X_j representa el output total de la rama j . Es decir, este coeficiente representa la cantidad de input procedente del sector i -ésimo necesario para producir una unidad del output total del sector j -ésimo¹².

También podemos calcular el valor añadido generado en la propia actividad por unidad de producción.

$$v_j = \frac{Y_j}{X_j}$$

donde Y_j es el VAB de la rama j .

De esta manera, podemos descomponer el valor de la unidad de producción, para cada rama, en los consumos intermedios de otras ramas y el valor añadido generado por esa actividad.

Una información adicional que puede suministrar una TIO es la de los coeficientes calculados en sentido horizontal. Al igual que los coeficientes en vertical nos muestran la estructura de producción de un sector y , en este sentido, los denominamos "coeficientes técnicos", los coeficientes en horizontal nos indican la estructura de distribución de sus ventas y pueden calificarse de "coeficientes de mercado o de distribución".

Un coeficiente de mercado no es más que la proporción de la producción de un sector determinado que se destina a la demanda final o a la demanda intermedia. Matemáticamente podemos expresarlos como:

¹² El cálculo de los coeficientes técnicos de naturaleza interior será: $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}$ donde x'_{ij} son los inputs intermedios interiores. Este coeficiente ya no tiene un carácter tecnológico, con lo que se puede poner en duda su estabilidad.

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} = \frac{x_{ij}^I + x_{ij}^M}{X_j} = a_{ij}^I + m_{ij}; a_{ij}^I = a_{ij} - m_{ij}$$

Para poder considerar estables estos coeficientes internos, es necesario suponer que, además de que se cumplen todos los supuestos del modelo, también es estable la relación de inputs importados sobre producción.

$$d_{ij} = \frac{x_{ij}}{E_i}$$

donde x_{ij} representa el valor del output intermedio que el sector i proporciona al sector j y, E_i el valor de los empleos de la rama i . Es decir, este coeficiente representa la distribución de las ventas de cada sector i . Al igual que los coeficientes técnicos, éstos pueden realizarse tanto a un nivel total como interior utilizando en cada caso el valor de los inputs y empleos correspondiente.

Una vez que tenemos las matrices de coeficientes técnicos interiores (A^I), podremos obtener la denominada matriz inversa de Leontief $(I-A^I)^{-1}$. Cualquier elemento de la matriz inversa de Leontief (a^I_{ij}) representa la cuantía en que debe variar la producción de la rama i -ésima si se desea aumentar en una unidad la demanda final de la rama j -ésima.

Calcularemos a partir de esta matriz (suma de los elementos de la fila i -ésima) la cuantía en que debe variar la producción de la rama i si se desea incrementar en una unidad lo que cada rama destina a la demanda final (llamado también multiplicador de una expansión uniforme de la demanda, efecto absorción o encadenamiento total hacia delante) (Anexo A.4.2).

Podemos también calcular (suma de los elementos de la columna j -ésima) el esfuerzo productivo de las n ramas cuando la demanda final para la rama j aumenta en una unidad (multiplicador de producción, efecto difusión, o encadenamiento total hacia atrás) (Anexo A.4.3).

$$T_i^I = \sum_{j=1}^{30} \alpha_{ij}^I$$

Para poder conocer los efectos en el valor añadido como consecuencia de una modificación de una unidad en la demanda final de una rama, calcularemos el multiplicador de renta tipo I.

Su expresión matricial es la siguiente:

$$RI_j = i[\hat{v}(I-A^I)^{-1}]$$

donde RI_j es el multiplicador de renta tipo I del sector j ; $(I-A^I)^{-1}$ es la matriz inversa de Leontief de coeficientes técnicos interiores; y \hat{v} es la matriz diagonal de coeficientes de valor añadido (valor añadido por unidad de producción).

$$v = \begin{matrix} v_1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & v_n \end{matrix} \quad \text{con } v_k = \frac{Y_k}{X_k}$$

Se trata, en definitiva, de calcular, para cada sector, la suma por columnas de la matriz resultante de multiplicar la matriz diagonal de valor añadido y la inversa de Leontief (Anexo A.4.4).

Si calculamos la suma de los elementos de cada una de las filas de la matriz $[\hat{v}(I-A^1)^{-1}]$, estaremos obteniendo el incremento del valor añadido de cada sector i que se produce como consecuencia de un incremento unitario en la demanda final, abastecida con producción interior, de todos los sectores (anexo multiplicador de valor añadido A.4.5).

Hasta ahora hemos utilizado el modelo de Leontief interior ya que es el adecuado para estudiar la estructura de una economía, pero este estudio puede complementarse con el estudio de los requerimientos o necesidades de importaciones por unidad de demanda final.

Las necesidades directas de importación de inputs intermedios se miden por la participación de los consumos intermedios importados sobre el total de la producción efectiva de cada sector (Anexo A.4.6).

También podremos determinar las importaciones totales necesarias ante un incremento unitario de la demanda final de cada sector j (Anexo A.4.7).

Existe la posibilidad de plantear un modelo “alternativo” al hasta ahora expuesto (“modelo de demanda”), se trata de intentar de enfocar los problemas desde otra óptica, la de la oferta. Con este nuevo modelo (“modelo de oferta”) podremos analizar los efectos que variaciones en la cantidad de trabajo o de capital tienen sobre la producción de los distintos sectores.

$$X = Y (I-D)^{-1}$$

siendo X el vector de producción efectiva; D la matriz de coeficientes de distribución o mercado e Y el vector del valor añadido.

Utilizando la matriz inversa de este modelo de oferta podremos calcular el incremento de la producción de todos los sectores como consecuencia de un incremento unitario en el valor añadido de cada uno de los sectores i (multiplicador de oferta anexo A.4.8).

$$O_i^d = \sum_j \delta_{ij}$$

donde δ_{ij} es el elemento de la fila i y la columna j de la matriz inversa de los coeficientes de mercado. En realidad, se trata de calcular la suma por filas de la matriz $(I-D)^{-1}$.

El incremento de la producción del sector j como consecuencia de un incremento unitario en el valor añadido de todos los sectores considerados se denomina multiplicador de una expansión uniforme de los inputs primarios (Anexo A.4.9).

$$T_j^d = \sum_i \delta_{ij}$$

Se trata por lo tanto de calcular la suma por columnas de la matriz $(I-D)^{-1}$.

Utilizando los multiplicadores de empleo podemos calcular las necesidades directas e indirectas del factor trabajo derivadas de un incremento de una unidad de demanda final en cada sector. Podemos obtenerlos con el cálculo de unos coeficientes basados en el porcentaje de empleo total sobre la producción (empleo directo) y de los coeficientes referentes a esfuerzo productivo del sector (empleo total).

Calculamos el empleo directo siguiendo la expresión $e_i = \frac{L_i}{X_i}$ y el empleo total $e^T = e * (I - A^1)^{-1}$.

Este coeficiente total de empleo, nos indica las necesidades directas e indirectas de factor trabajo (en toda la economía) derivadas de un incremento unitario de la demanda final (abastecida con producción interior) de cada sector. Se trata, por lo tanto, de calcular la capacidad de generación de empleo por parte del sector si se incrementa la demanda final de sus productos en una unidad (Anexo A.4.10).

Podemos, a partir de esta información analizar cuantos puestos de trabajo totales se generarían con un incremento del empleo minero en Castilla y León (Anexo A.4.11).

Calculamos el multiplicador de empleo $M_e = \frac{e_i^T}{e_i}$.

En este trabajo es importante conocer cuál es la capacidad que tiene un sector de arrastrar tras de sí la aparición de otras actividades, porque les compra productos y los usa como inputs en la elaboración de su producto. Para ello, calcularemos el encadenamiento hacia atrás (backward link)¹³ (Anexo A.4.12).

$$\mu_j = \frac{\sum_i x_{ij}^I}{X_j}$$

Con el encadenamiento hacia delante (forward-link) mediremos cómo la actividad del sector considerado posibilita la instalación de las actividades correspondientes a otros sectores ligados a él, ya que éste obtiene productos que utilizarán los otros como inputs intermedios para su proceso de producción (Anexo A.4.13).

$$\omega_i = \frac{\sum_j x_{ij}^I}{E_i}$$

¹³ Como indican Los Arcos y Álava (1998), p.83, " (...) los coeficientes de ligazón regionales –que son los que más nos interesan–, pues son los que reflejan las relaciones que efectivamente tienen lugar dentro del entramado productivo (...)".

Utilizando la clasificación de Chenery y Watanabe¹⁴ podremos saber en cuál de los cuatro tipos se encuentra la rama del carbón.

Figura 4.8 Clasificación de sectores según Chenery y Watanabe

	$\omega_i > \omega^*$	$\omega_i < \omega^*$
$\mu_j < \mu^*$	III. No manufactureras (Primarias) Destino intermedio	IV. No manufactureras (Primarias) Destino final
$\mu_j > \mu^*$	I. Manufactureras Destino intermedio	II. Manufactureras Destino final

Fuente: Chenery, H.B.; Watanabe, T. (1958).

- I) Actividades con fuertes eslabonamientos hacia atrás y hacia delante. Son sectores manufactureros con destino intermedio. Compran gran parte de sus inputs intermedios a otros sectores y venden gran parte de sus productos a otras ramas.
- II) Actividades con elevados eslabonamientos hacia atrás y bajos hacia delante. Sectores manufactureros con destino final. Compran sus inputs intermedios a otras ramas y sus productos se destinan principalmente a la demanda final.
- III) Actividades con bajos eslabonamientos hacia atrás y altos hacia delante. Sectores primarios con destino intermedio. Su producción va fundamentalmente dirigida a otras ramas y sus compras intermedias son escasas.
- IV) Actividades con bajos eslabonamientos hacia atrás y hacia delante. Sectores primarios con destino final, no compran ni venden de forma significativa a otras ramas productivas.

Para realizar esta clasificación de las actividades hemos utilizado los encadenamientos hacia delante y hacia atrás ¿Cuál es la relación que existe entre los encadenamientos y los multiplicadores de la producción y de una expansión uniforme de la demanda que denominábamos encadenamientos totales? Cuando calculamos los encadenamientos hacia atrás o hacia delante estamos viendo cuales son los eslabonamientos directos. En cambio al calcular el multiplicador de la producción y el multiplicador de una expansión uniforme de la demanda calculamos los encadenamientos totales. Por lo tanto, la diferencia entre los encadenamientos directos y los totales serán los efectos inducidos. Serán, por tanto, estos encadenamientos totales los que nos van a dar la clave para averiguar cuáles son los sectores sobre

¹⁴ CHENERY, H.B.; Watanabe, T. (1958).

los que es importante actuar. Por lo tanto, aunque la información que nos proporciona la clasificación de Chenery y Watanabe resulta interesante, lo es mucho más la que nos proporcionan los encadenamientos totales.

El problema que presentan los multiplicadores de la producción y de una expansión uniforme de la demanda, los encadenamientos totales, es el de que son indicadores absolutos que, por tanto, conviene ponderar de alguna forma para poder conocer los efectos relativos de "arrastre" hacia atrás o hacia delante, con independencia del tamaño del sector. Una de las ponderaciones que puede realizarse es con sus medias.

Esta información es la que nos proporcionan el índice de poder de dispersión, que en palabras de Rasmussen¹⁵: "expresa la extensión de la expansión causada en el sistema de industrias en general por una expansión en la industria j" (Anexo A.4.14).

$$PD_j = \frac{n \sum_i \alpha_{ij}^I}{\sum_i \sum_j \alpha_{ij}^I}$$

donde n es el número de ramas de la economía y, α_{ij} es el elemento ij de la matriz inversa de Leontief, y el índice de sensibilidad de dispersión de la industria i. Siguiendo de nuevo a Rasmussen (1956): "el índice de sensibilidad de dispersión expresa la medida en que la industria i es afectada por una expansión en el sistema de industrias" (Anexo A.4.15).

$$SD_i = \frac{n \sum_j \alpha_{ij}^I}{\sum_i \sum_j \alpha_{ij}^I}$$

Sobre la base de la definición de estos índices, las medias de ambos se igualan a la unidad ($PD^*=SD^*=1$). Utilizando estas medias es posible establecer una clasificación cuatripartita. El grupo I estará formado por aquellas ramas de actividad para las cuales ambos índices sean mayores que uno. Son los sectores clave, aquellos que poseen efectos de arrastre superiores a la media tanto de otros sectores, como de otros sectores sobre ellos. Son grandes demandantes y oferentes de bienes regionales.

El grupo II lo formarán aquellas ramas cuyo poder de dispersión sea mayor que la unidad y su sensibilidad de dispersión menor. Serán sectores con importantes efectos

¹⁵ RASMUSSEN, P. N. (1956), p. 129.

de arrastre hacia atrás, sectores impulsores del crecimiento. Producen efectos mayores sobre la economía que los efectos que se centran en ellos. Son sectores finales con fuertes requerimientos intermedios.

El grupo III lo formarán los sectores para los que el poder de dispersión sea menor que la media y la sensibilidad de dispersión mayor. Son sectores con importantes efectos de arrastre hacia delante, sectores estratégicos.

Y por último, el grupo IV estará formado por las ramas para las que ambos índices sean menores que la media. Son el resto de sectores, sectores poco importantes. Ni provocan arrastre en el resto de la economía, ni sobre ellos se centra ningún tipo de efecto. Se relacionan poco con otros sectores y son poco relevantes en el análisis de interdependencias.

Figura 4.9 Clasificación de sectores según Rasmussen

	SDi > SD*	SDi < SD*
PDj < PD*	III. Sector estratégico o base: constituye posibles estrangulamientos del sistema económico, ante iguales incrementos, sobre ese sector se concentra un mayor efecto.	IV. Sector poco importante o independiente: ni provoca arrastre en el resto de la economía, ni sobre él se centra ningún tipo de efecto.
PDj > PD*	I. Sector clave: efectos de arrastre superiores a la media tanto de otros sectores como de otros sectores sobre él.	II. Sector motor, impulsor del crecimiento o líder: produce efectos mayores sobre la economía que los efectos que se centran en él.

Fuente: Rasmussen, P. N. (1956), p. 129.

Como ya hemos comentado, las tablas input-output permiten analizar las relaciones intersectoriales, ya que en ellas se recogen las relaciones de compraventa que se dan entre los distintos sectores de una economía. Para el estudio de estas relaciones podemos utilizar el concepto de interrelaciones, linkages o, ligazones. Se dice que dos ramas productivas están ligadas si existe una transacción entre ambas por la que una utiliza los productos de la otra como input de su propio proceso productivo. En términos de Leontief¹⁶, dos sectores dados A y B se consideran ligados industrialmente, si A compra a B parte de sus inputs; existe una ligazón de demanda para A y una ligazón de oferta para B.

¹⁶ LEONTIEF, W. (1965), p. 33.

La ligazón específica de oferta (LEO_{ij}^I) es el cociente entre lo que la rama i le entrega a la rama j y el total de los outputs intermedios de la primera. La ligazón específica de oferta sin importaciones (LEO_{ij}^I) es el tanto por uno que representan los consumos intermedios realizados por los establecimientos interiores de la rama j respecto al total de outputs intermedios de los establecimientos, también interiores de la rama i .

$$LEO_{ij}^I = \frac{x_{ij}^I}{\sum_j x_{ij}^I}$$

La ligazón específica de demanda (LED_{ij}^I) es el cociente entre lo que la rama j recibe de la i y el total de los inputs intermedios de la primera. La ligazón específica de demanda sin importaciones (LED_{ij}^I), es el tanto por uno que sobre el total de los consumos intermedios de origen interior realizados por la actividad de la rama j , representan los por ella adquiridos a los establecimientos, también interiores, encuadrados en la rama i .

$$LED_{ij}^I = \frac{x_{ij}^I}{\sum_i x_{ij}^I}$$

Como lo que pretendemos es detectar la intensidad de las ligazones que de cualquier naturaleza vinculan a dos ramas productivas calcularemos el "coeficiente de Streit"¹⁷ o coeficiente de ligazones específicas de Streit, que viene dado por la media aritmética simple de las cuatro ligazones específicas existentes entre dos ramas cualesquiera i y j .

$$CS_{ij}^I = \frac{1}{4} (LEO_{ij}^I + LEO_{ji}^I + LED_{ij}^I + LED_{ji}^I)$$

Para poder concentrar la atención en los coeficientes más relevantes definimos un nivel mínimo para los mismos, calificándose entonces como relevante a todo aquel coeficiente que lo supere en valor. Usualmente el umbral elegido para cada rama es su coeficiente de Streit medio; es decir, el cociente entre la suma de todos los coeficientes de Streit definidos para esa actividad productiva y el número total de ramas.

Una vez calculados los coeficientes de Streit y sus valores medios, hemos obtenido las cadenas de producción sectoriales para cada sector (solo incluimos aquellos coeficientes por encima de la media¹⁸).

¹⁷ STREIT, M.E. (1969), p. 179.

¹⁸ Lógicamente cada sector presenta 30 coeficientes de Streit.

Cuando ya hemos logrado acotar la cadena de producción de cada uno de los sectores, podemos distinguir entre los clientes y los proveedores de cada una de ellas. Para esto, calculamos los coeficientes técnicos y de mercado, y comprobamos si cada uno de esos coeficientes ij es mayor o menor que la media.

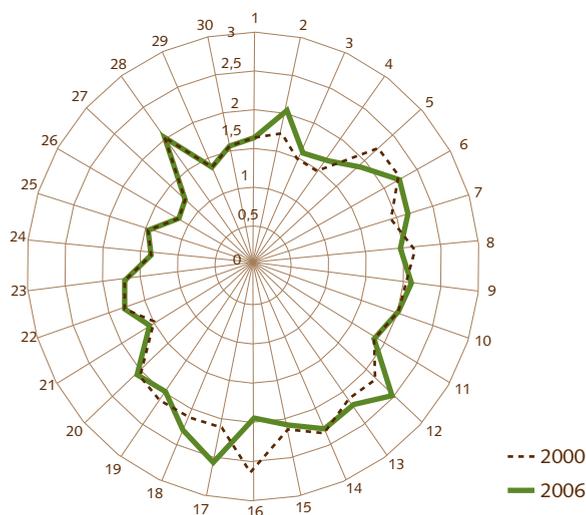
4.2.3 Resultados

En el Anexo recogemos los resultados de todos los multiplicadores calculados.

La rama 2, que se corresponde con el sector del carbón en la economía de Castilla y León, posee un efecto difusión por encima de la media en el año 2006 y muy cercano a ella en el año 2000. Podemos afirmar, a partir de la lectura de estos datos, que la intensidad con la que rama minera difunde, en el sistema económico regional, un incremento de su demanda final se encuentra por encima de la media de la región. Para poder satisfacer un incremento de una unidad en la demanda final de la rama 2, el conjunto de la economía (en 2006) debía realizar un esfuerzo productivo del doble del incremento de demanda (2,036).

En cambio, el efecto absorción, el efecto que sobre la producción del sector minero tiene un incremento de la demanda final del total de la economía regional, está por debajo de la media. En el año 2006 la media del multiplicador de una expansión uniforme de la demanda era de 1,879, es decir al incrementarse la demanda final de todos los sectores en una unidad, como media la producción de cada uno de ellos aumentaba en 1,879 unidades. Para la rama 2 el efecto absorción era sólo de 1,544.

Figura 4.10 Efecto difusión



Fuente: Elaboración propia.

Cuando estudiamos el efecto de un incremento en la demanda final de una rama sobre el valor añadido total, calculamos el multiplicador de renta. La rama de la minería presenta un multiplicador de renta por encima de la media en el año 2000 y casi igual a la media en el año 2006. Un incremento de una unidad en la demanda final de la rama 2, provoca un aumento de 0,905 unidades en las rentas de todo el sistema económico de Castilla y León en el año 2000 y de 0,89 en el año 2006.

Por el contrario, el efecto que el incremento de la demanda final de toda la economía tiene sobre las rentas de la rama 2 está por debajo de la media en ambos años.

En el caso de la economía castellana y leonesa, tan solo 10 ramas presentan necesidades directas de importación por encima de la media. Como apreciamos en el Anexo, en el año 2000 estas ramas son R. 1 (agricultura...), R.3 (minerales no energéticos), R.4 (energía eléctrica...), R.6 (industria alimenticia), R.7 (industria textil...), R.8 (industria de la madera...), R.10 (industria química), R.11 (minerales no metálicos), R.13 (productos metálicos) y R.17 (fabricación de vehiculos...). En el año 2006 la rama textil reduce bastante sus necesidades directas de importación, deja de estar por encima de la media, pero aumentan las de la rama 15 (material eléctrico...). El valor máximo en el año 2000 es de 0,267, es decir, por cada unidad de producto la rama 3 (minerales no energéticos...) necesitaba importar 0,267 unidades. En el año 2006 el valor máximo de necesidades directas de importaciones lo alcanzaba la rama 4 (energía eléctrica...) con un valor de 0,255.

Para el sector que nos ocupa, estas necesidades son claramente muy escasas. En el año 2006 el sector del carbón precisaba solo 0,010 unidades de importaciones para obtener una unidad de su producto.

Cuando nos referimos a las necesidades totales de importación, al incrementarse la demanda final de la minería de carbón en una unidad las importaciones de inputs intermedios de Castilla y León se incrementan en 0,1 unidades en el año 2006 (0,09 en 2000). No es, por tanto, un sector con elevadas necesidades de importación.

El incremento de la producción de todos los sectores de la economía castellana y leonesa como consecuencia de un incremento unitario en el valor añadido de la rama 2 (multiplicador de oferta), es superior a la media para los dos años estudiados. Con que el valor añadido de la rama de la minería se incrementase en una unidad, la producción regional aumentaría en 2,148 unidades en el año 2000 y en 1,996 unidades en el año 2006.

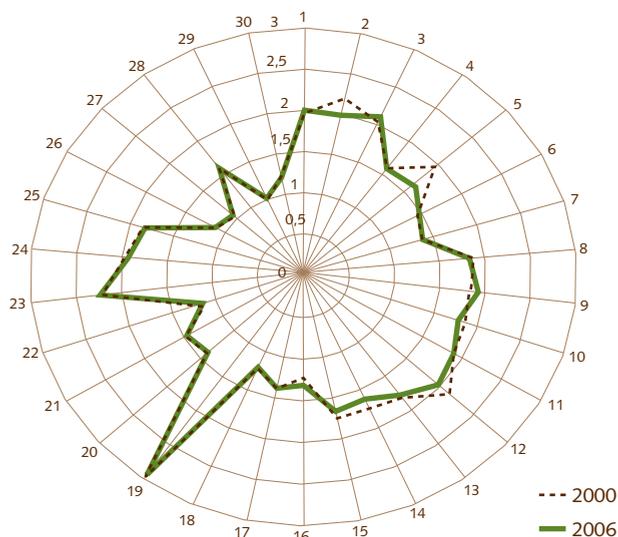
Como se observa en la siguiente figura la rama 19 (Reciclaje) es la que presenta en toda la economía regional un mayor valor del multiplicador de oferta, seguida de la 23 (transporte) de la 12 (metalurgia) y de la rama 2.

El efecto que el incremento del valor añadido de todos los sectores de Castilla y León tiene sobre la rama de carbón es inferior a la media tanto en el año 2000

como en el 2006. Cuando aumenta el valor añadido de toda la economía regional en una unidad, la producción de la rama 2 aumenta solo en 1,16 unidades.

De los 850.812 ocupados (equivalentes a tiempo completo) en Castilla y León en el año 2000, 6.479 pertenecían al sector de la minería. Este número de ocupados disminuyó en el año 2006, entonces había 5.870 ocupados en el sector de un total de 995.684. En el Anexo observamos como la productividad de esta rama ha aumentado significativamente desde 94,5 miles de euros de producción por empleado hasta 124,6; esto quiere decir que el coeficiente directo de empleo ha disminuido en ese periodo. Efectivamente, el número de trabajadores necesario para producir mil euros de producción de este sector ha pasado de 0,011 a 0,008.

Figura 4.11 Multiplicador de Oferta



Fuente: Elaboración propia.

Las necesidades totales (directas e indirectas) de factor trabajo derivadas de un incremento de una unidad de demanda final de la minería son respectivamente 0,017 y 0,015 en el año 2000 y en el año 2006.

Lo realmente interesante es poder saber cuál es el empleo total, en toda la región, que genera un empleado en el sector de la minería. En el año 2006, un incremento de 100 empleos directos en el sector de la minería, generaba 187,3 puestos de trabajo totales.

Una vez calculados los encadenamientos directos, hacia atrás y hacia delante, hemos podido clasificar a la minería en Castilla y León en el año 2000 como sector del grupo III (utilizando la citada clasificación de Chenery y Watanabe), ya que aunque no presentaba un encadenamiento hacia atrás demasiado bajo, éste estaba por debajo de la media. Por lo tanto, en el año 2000 la rama 2 era una actividad con bajos eslabonamientos hacia atrás y altos hacia delante, era un sector cuya producción va fundamentalmente dirigida a otras ramas y sus compras intermedias son escasas.

En el año 2006, tanto los encadenamientos hacia atrás como hacia delante para la rama 2 son superiores a la media, pertenece, por tanto, al grupo I. Pasa a ser un sector que compra gran parte de sus inputs intermedios a otros sectores y vende gran parte de sus productos a otras ramas. Las actividades con fuertes vínculos hacia atrás y hacia delante, a la vez, serán clave para provocar sobre ellas presiones de desarrollo por su mayor capacidad para estimular a otras actividades económicas).

Figura 4.12 Clasificación de Chenery y Watanabe

	2000	2006
Sectores manufactureros de destino intermedio	5. Captación, depuración y distribución de agua	2. Minerales energéticos, coque...
	8. Industria de la madera y el corcho	7. Industria textil
	9. Papel, cartón, artes gráficas edición	8. Industria de la madera y el corcho
	10. Industria química	9. Papel, cartón, artes gráficas edición
	11. Minerales no metálicos	10. Industria química
	12. Metalurgia	11. Minerales no metálicos
	13. Fabricación de productos metálicos	12. Metalurgia
	14. Maquinaria y equipo mecánico	13. Fabricación de productos metálicos
	15. Maquinas oficina, material eléctrico	14. Maquinaria y equipo mecánico
	19. Reciclaje	15. Maquinas oficina, material eléctrico
Sectores manufactureros de destino final	6. Industria alimenticia	16. Material electrónico
	7. Industria textil	17. Fabricación vehículos de motor
	16. Material electrónico	18. Muebles y otras industrias manufactureras
	17. Fabricación vehículos de motor	20. Construcción
	18. Muebles y otras industrias manufactureras	28. Saneamiento público
	20. Construcción	
	28. Saneamiento público	

Continúa

Continuación

	2000	2006
Sector primarios de destino intermedio	1. Agricultura, ganadería, caza, silvicultura, pesca	1. Agricultura, ganadería, caza, silvicultura, pesca
	2. Minerales energéticos, coque...	3. Minerales no energéticos
	3. Minerales no energéticos	23. Transporte, servicios anexos
	23. Transporte, servicios anexos	24. Correos y telecomunicaciones
Sector primarios de destino final	24. Correos y telecomunicaciones	
	4. Energía eléctrica, gas	4. Energía eléctrica, gas
	21. Comercio	21. Comercio
	22. Hostelería	22. Hostelería
	25. Crédito, servicios a empresas, alq. inmuebles	25. Crédito, servicios a empresas, alq. inmuebles
	26. Enseñanza	26. Enseñanza
	27. Sanidad y servicios sociales	27. Sanidad y servicios sociales
	29. Administración pública	29. Administración pública
	30. Servicios n.c.o.p.	30. Servicios n.c.o.p.

Fuente: Elaboración propia.

Cuando lo que hacemos es fijarnos en los encadenamientos totales (no solo en los directos), pero los ponderamos por sus medias para tratar de no tener en cuenta el tamaño del sector, y ordenamos las distintas ramas de una economía utilizando la clasificación de Rasmussen, observamos que el sector de la minería en Castilla y León ha pasado de formar parte del grupo IV en el año 2000 (aunque es cierto que ya entonces el poder de dispersión estaba muy próximo a la media) a pertenecer al grupo II, a ser uno del grupo de sectores cuya demanda final más intensamente impulsa el crecimiento de otras actividades (sector motor, impulsor del crecimiento o líder).

Figura 4.13 Clasificación de Rasmussen

	2000	2006
Sector clave	6. Industria alimenticia	6. Industria alimenticia
	8. Industria de la madera y el corcho	8. Industria de la madera y el corcho
	9. Papel, cartón, artes gráficas edición	9. Papel, cartón, artes gráficas edición
	10. Industria química	10. Industria química
	12. Metalurgia	12. Metalurgia
	13. Fabricación de productos metálicos	13. Fabricación de productos metálicos
	17. Fabricación vehículos de motor	14. Maquinaria y equipo mecánico
	20. Construcción	17. Fabricación vehículos de motor
		20. Construcción

Continúa

Continuación

	2000	2006
Sector motores	5. Captación, depuración y distribución de agua	2. Minerales energéticos, coque...
	7. Industria textil	5. Captación, depuración y distribución de agua
	11. Minerales no metálicos	7. Industria textil
	14. Maquinaria y equipo mecánico	15. Maquinas. Oficina, material eléctrico
	15. Maquinas oficina, material eléctrico	16. Material electrónico
	16. Material electrónico	18. Muebles y otras industrias manufactureras
	18. Muebles y otras industrias manufactureras	19. Reciclaje
	19. Reciclaje	28. Saneamiento público
	28. Saneamiento público	
Sector base	1. Agricultura, ganadería, caza, silvicultura, pesca	1. Agricultura, ganadería, caza, silvicultura, pesca
	4. Energía eléctrica, gas	4. Energía eléctrica, gas
	21. Comercio	21. Comercio
	23. Transporte, servicios anexos	23. Transporte, servicios anexos
	25. Crédito, servicios a empresas, alq. inmuebles	25. Crédito, servicios a empresas, alq. inmuebles
Sector independientes	2. Minerales energéticos, coque...	3. Minerales no energéticos
	3. Minerales no energéticos	11. Minerales no metálicos
	22. Hostelería	22. Hostelería
	24. Correos y telecomunicaciones	24. Correos y telecomunicaciones
	26. Enseñanza	26. Enseñanza
	27. Sanidad y servicios sociales	27. Sanidad y servicios sociales
	29. Administración pública	29. Administración pública
	30. Servicios n.c.o.p	30. Servicios n.c.o.p

Fuente: Elaboración propia.

Por último hemos calculado, siguiendo la metodología propuesta por Streit la cadena de producción de la rama 2:

Figura 4.14 Cadena de producción de la rama 2

Proveedores	Rama 2 2000	Clientes
2. Minerales energéticos, coque		2. Minerales energéticos, coque
4. Prod. y distribución de energía eléctrica, gas		3. Extracción de minerales no energéticos

Continúa

Continuación

Proveedores	Rama 2	Clientes
2000		
10. Industria química		4. Prod. y distribución de energía eléctrica, gas
23. Transporte. Servicios anexos a los transportes		10. Industria química
25. Crédito y seguros. Serv empresas. Alq. inmuebles		23. Transporte. Serv. anexos a los transportes
2006		
2. Minerales energéticos, coque		2. Minerales energéticos, coque
4. Prod. y distribución de energía eléctrica y gas		4. Prod. y distribución de energía eléctrica y gas
10. Industria química		10. Industria química
13. Fabricación de productos metálicos		23. Transporte. Serv. anexos a los transportes
14. Maquinaria y equipo mecánico		
23. Transporte. Servicios anexos a los transportes		
25. Crédito, seguros. Serv empresas. Alq. inmuebles		

Fuente: Elaboración propia.

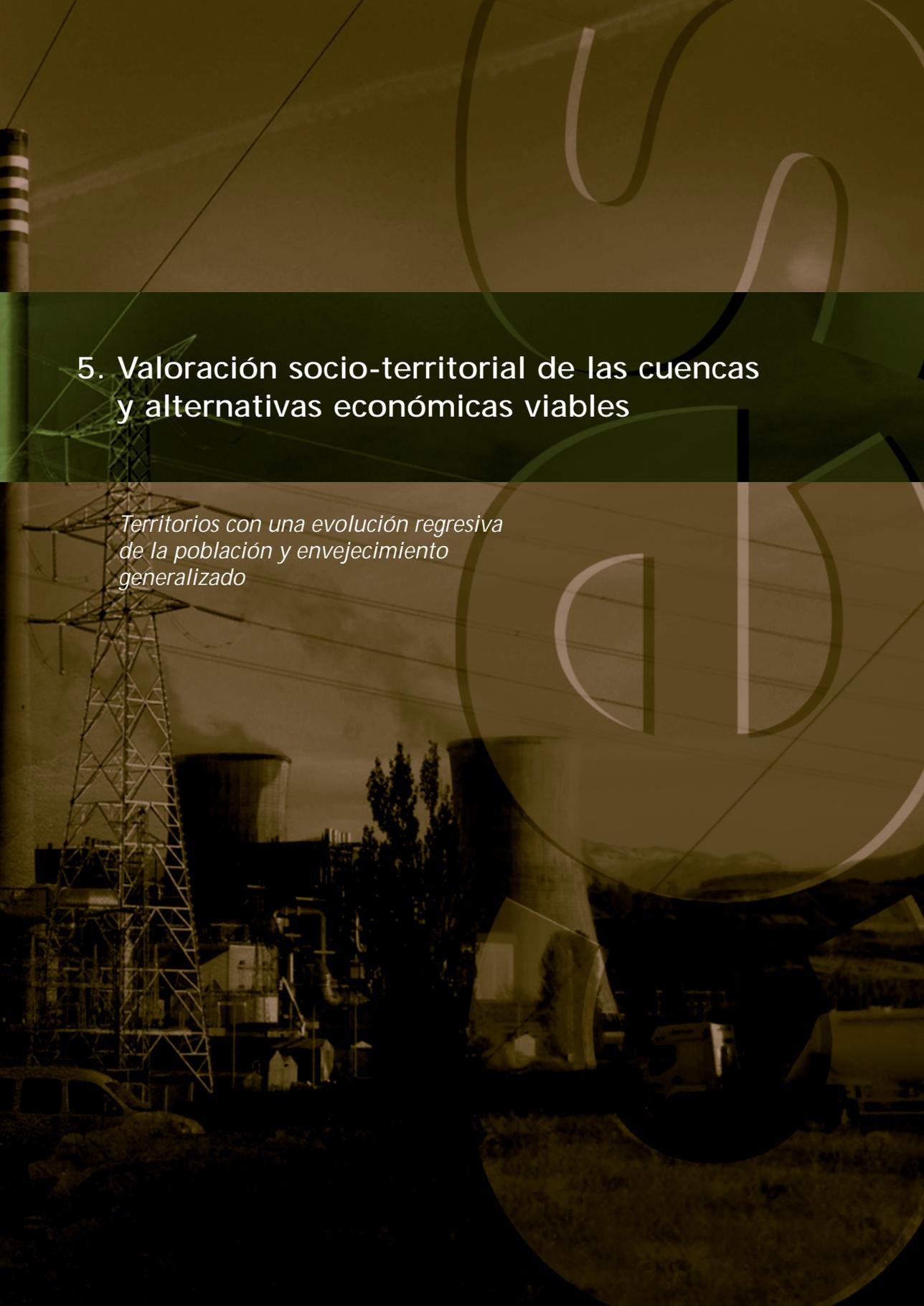
En el año 2006 las ramas 13 (fabricación de productos metálicos) y 14 (maquinaria) pasan a formar parte de sus proveedores principales. En cuanto a los clientes, la rama 3 (extracción de minerales no energéticos) deja de formar parte de su cadena de producción¹⁹ al pasar de analizar el año 2000 al 2006.

Con los datos que nos proporcionan las TIO de Castilla y León, y con la metodología utilizada, podemos decir que el efecto que tiene sobre la producción y sobre las rentas de toda la economía regional el incremento de la demanda final, abastecida con producción interior, de la rama minera está por encima de la media o cercana a ella en los dos años estudiados. De la misma forma el efecto que el VAB de ésta rama tiene sobre la producción regional es también superior a la media. Es un sector con importantes efectos de arrastre hacia atrás, produce efectos mayores sobre la economía que los efectos que se centran en él.

¹⁹ El coeficiente de Streit deja de estar por encima de la media, no desaparece de su cadena de producción.

5. Valoración socio-territorial de las cuencas y alternativas económicas viables

Territorios con una evolución regresiva de la población y envejecimiento generalizado



5. VALORACIÓN SOCIO-TERRITORIAL DE LAS CUENCAS Y ALTERNATIVAS ECONÓMICAS VIABLES

5.1 Introducción y antecedentes históricos

El ámbito de trabajo y análisis de este bloque será el constituido por los municipios mineros englobados en el Grupo 1 (“Municipios muy afectados”) según la clasificación del Plan del Carbón 2006-2012.

Dada la finalidad de establecer las comparaciones oportunas en la situación de los municipios mineros antes y después de los fuertes procesos de reestructuración del sector, el punto de partida es la situación actual, tratando de poner referencias del mismo tipo lo más atrás posible en el tiempo; siempre que exista información, nos remontaremos a comienzos de la década de 1981; de manera general el punto de partida en el pasado será 1991.

En el Capítulo 1 de este Informe ya se ha incluido una somera puesta en escena de la evolución histórica, no obstante, pensamos que es importante estructurar las etapas respecto del significado de la minería del carbón en estos municipios afectados, de modo que planteamos este apartado recurriendo a un esquema cronológico y temático, dividido en tres subapartados:

5.1.1 Antecedentes

5.1.2 De la autarquía a la reestructuración

5.1.3 Los cambios en los sistemas de explotación. De un sistema intensivo en mano de obra a otro intensivo en capital

5.1.1 Antecedentes

A grandes rasgos, la explotación de carbón como recurso energético y de uso industrial en la siderurgia era conocido y explotado en las provincias de León y de Palencia desde finales del siglo XIX, pero tendrá tres grandes etapas de pujanza que serán en el siglo XX: tras la Primera Guerra Mundial, en la Autarquía y a mediados de la década de 1970.

El primer hito en la expansión de la minería del carbón en estas cuencas llega en la década de 1920, con algunos elementos altamente significativos como son la

construcción de la línea de ferrocarril entre Ponferrada y Villablino (1919-1920) a cargo de la Minero Siderúrgica de Ponferrada (creada en 1918), que unió la cuenca de Laciana con el ferrocarril de vía ancha y facilitó el crecimiento de las minas situadas en los valles próximos al río Sil. Son los tiempos de la “orgía hullera”, a la que contribuyen también empresas como Hulleras de Sabero y anexas (1892) y Hullera Vasco-Leonesa (1893) y que actúan en las cuencas de Sabero-Valderrueda y Ciñera-Matallana, respectivamente, y en las que el ferrocarril de La Robla-Valmaseda (1889) juega un importante papel.

La actividad extractiva está acompañada del aprovechamiento energético en centrales térmicas: MSP construye en 1919 una central en Ponferrada y otra en Villablino (1931); la Hullera Vasco Leonesa instala otra en Santa Lucía a mediados de la década de 1920. Por su parte, las fábricas de aglomerados y ovoides, para el consumo propio en los ferrocarriles y la venta para combustible doméstico (Ponferrada, La Robla, León, Puente Almuhey), completan la explotación industrial del carbón.

La década de 1930 será de crisis y depresión, por la reorganización productiva del sector y la crisis financiera y bélica. No obstante, en la provincia de León se potenciará la explotación de antracita. La aparición de Antracitas de Fabero (1935) y Antracitas de Gaiztarro (1937), entre otras, son una muestra de la vigencia del sector.

5.1.2 De la autarquía a la reestructuración

El segundo momento de esplendor para esta minería llega en la década de 1940, en la que los recursos energéticos propios cobran especial significado desde todos los puntos de vista. El régimen implantado tras la Guerra Civil, en el contexto de la política autárquica y el aislamiento internacional, como recurso energético de amplio consumo contó únicamente con el carbón nacional, extraído, entre otras, en las cuencas mineras de las provincias de León y de Palencia. El gobierno impulsó esta minería con diversas medidas, incluyendo la sustitución de parte del servicio militar por el trabajo en la mina; todo ello con el fin de atender la creciente demanda del mercado interior (siderurgia, ferrocarril de vapor, uso doméstico).

La década de 1950 fue la de máximo esplendor de la minería del carbón, con la proliferación de empresas surgidas al amparo de la coyuntura favorable, las llamadas “minas de ocasión”. Por una parte, aumenta el precio de esta materia prima; por otra, la incipiente apertura al exterior hizo posible la compra y la producción de bienes de equipo (compresores, martillos neumáticos), aumentando la productividad; además, la industria naciente tira de la demanda de carbón, tanto de forma directa como indirecta, con la necesidad creciente de electricidad, suministrada por las centrales térmicas (Compostilla I, en Ponferrada, se pone en funcionamiento en 1949 y lo

hará hasta 1974). Finalmente, la demanda de mano de obra por el sector quedará cubierta con el intenso flujo de inmigrantes que llega a las cuencas.

Desde diversos puntos de vista, la incidencia en las cuencas mineras fue muy importante; entre otras cuestiones, esta actividad llevó al pleno empleo y generó una fuerte atracción de trabajadores desde otros sectores productivos y desde otras áreas, afectando a las provincias limítrofes y a otras más lejanas (Extremadura, Andalucía, Galicia) y al extranjero (Portugal). La llegada de una población de aluvión hizo necesaria la construcción de viviendas para la misma, singularizadas en la creación de núcleos de nueva planta, los poblados mineros, tanto por las propias empresas como por el Instituto Nacional de la Vivienda.

El final de la década de 1950 supone un cambio de modelo económico con la puesta en marcha del Plan de Estabilización (1959). Por lo demás, la competencia creciente de los derivados del petróleo (butano y propano) y la electrificación de la red ferroviaria cierran el mercado de buena parte de la producción de carbón, sobre todo de la hullera. Finaliza, así, una etapa de crecimiento anárquico y una de las consecuencias es el cierre de numerosas empresas y la configuración de algunas grandes empresas que marcarán la evolución posterior. En este contexto, no obstante, se ponen en funcionamiento las centrales térmicas de Velilla del Río Carrión (1964), La Robla (1971) y Compostilla II en Cubillos (1972).

5.1.3 Los cambios en los sistemas de explotación. De un sistema intensivo en mano de obra a otro intensivo en capital

El tercer momento favorable para la minería del carbón llega con la “crisis del petróleo” asociada al alza continuada de los precios del crudo en el otoño de 1973 y la primavera de 1974. La consecuencia directa sobre el sector carbonífero fue una nueva “edad de oro”.

La respuesta gubernamental a la crisis energética, desde el punto de vista de la minería, fue la puesta en marcha de medidas con ayudas directas e indirectas al sector (como el Régimen de Concierto en la Minería del Carbón, 1974) y legislativas (Ley de Fomento de la Minería, Plan Nacional de Abastecimiento de Materias Primas Minerales, Plan Nacional de Explotación del Uranio), que culminan en el Plan Energético Nacional (1979). Hay, así, una revitalización de los escasos recursos energéticos propios, entre los que el carbón recobra el protagonismo vinculado a la producción termoeléctrica, en el contexto del programa de construcción de centrales térmicas entre 1979 y 1984: ahí están el grupo IV de Compostilla, la construcción de la central de Anllares y la ampliación de la de Velilla. Dentro de esta política, el PEN estimuló la producción mediante un acuerdo marco en el que el Estado regulaba el precio del carbón termoeléctrico y ofrecía ayudas al funcionamiento a cambio

de que las empresas cumplieren programas de producción, reestructuración y productividad.

Desde el punto de vista de la explotación, la minería de interior cede el paso a la que se practica a cielo abierto. Este sistema permite la rápida puesta en explotación y tiene una respuesta inmediata ante la demanda, pero con impacto ambiental muy superior al de la minería tradicional. Por lo demás, la “fiebre” del carbón propició una dinámica en la que encontramos: la extracción ajena a cualquier control legal; la explotación irracional y casi de expolio de las mejores capas; el abandono de cortas sin restauración; la invasión de fincas y montes comunales para la explotación o el depósito de estériles; la aparición y desaparición de numerosas empresas oportunistas en plazos muy breves; el minifundismo empresarial, con notable presencia de subcontratas que desaparecen al terminar el trabajo y quedan impunes ante posibles reclamaciones.

En los comienzos del periodo anterior las dificultades para la mecanización eran muy importantes y el crecimiento de la producción había tenido lugar mediante el empleo masivo del factor trabajo, por los bajos costes de la mano de obra. Sin embargo, el nuevo modelo de explotación, a cielo abierto, utiliza una cantidad de mano de obra significativamente inferior, con el recurso a la maquinaria en las labores de extracción.

La intervención estatal marca la pauta del sector en la década de 1980; por ejemplo, el Régimen de Acción Convenida (R.D. de 16 de enero de 1981); la revisión del PEN 78; el Nuevo Sistema de Contratación del Carbón Térmico (1987); el Programa de Minería Energética (1985).

En todo caso, no debemos olvidar que en esta década España se incorpora a la Comunidad Europea. En este sentido, la evolución del sector minero en este periodo está caracterizada por: a) su propia situación (fragmentación en numerosas unidades de explotación, estructura con unas pocas grandes y una pléyade de pequeñas empresas, estructura patrimonial poco saneada y con resultados negativos) y b) por el contexto europeo (Decisión 2064/86/CECA), que plantea la reestructuración del sector, que se enfrenta a la fuerte competencia del carbón importado.

La incorporación del carbón español a la CECA supone la supeditación del sector al régimen comunitario. Así, la Decisión 2064/86 establece la reestructuración de la actividad minera pero teniendo en cuenta las condiciones sociales. Por su parte, la Decisión 3632/93/CECA, regula las ayudas al carbón hasta la expiración del Tratado CECA en 2002. Esta última Decisión causó gran impacto pues pretendía adecuar la actividad minera a las condiciones del mercado, la reducción de las ayudas y de la actividad, la adaptación del sector a la normativa ambiental y la reconversión de las cuencas afectadas.

Se llega así a la implantación del Plan de Reordenación del Sector del Carbón (1990), como instrumento del PEN 1991-2000, que pretende, entre otras cuestiones, reducir los costes de producción y las ayudas del Estado, así como regenerar el tejido industrial de las áreas afectadas por los cierres o la reducción de la producción.

Al Plan de Reordenación del Sector del Carbón (1990-1993) le siguen el Plan de Modernización, Racionalización, Reestructuración y Reducción de Actividad de la Industria del Carbón (1994-1997), el Plan 1998-2005 de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras (Plan del Carbón) y el Plan Nacional de Reserva Estratégica de Carbón 2006-2012 y Nuevo Modelo de Desarrollo Integral y Sostenible de las Comarcas Mineras.

Cierre y desaparición de empresas mineras, absorciones, reestructuración empresarial, reducciones de plantilla, disminución de la capacidad productiva del sector y aumento de su eficiencia; estas son algunas de las características de la minería del carbón de las cuencas de León y Palencia tras los profundos cambios iniciados a mediados de la década de 1980.

La comparación entre la situación previa y la actual, se centrará en elementos fácilmente cuantificables, de manera que sea más perceptible el resultado. En este sentido, los ítems principales serán:

- 5.2 La estructura sociodemográfica y territorial
- 5.3 Las infraestructuras para la producción: suelo industrial
- 5.4 La diversidad de la base productiva: sectores productivos
- 5.5 Las empresas mineras y el empleo

que se desarrollan a continuación.

5.2 La estructura sociodemográfica y territorial

El propósito de este apartado es buscar y poner de manifiesto los cambios que se han producido en los territorios definidos como “municipios mineros muy afectados” desde los puntos de vista sociodemográficos y territoriales. En función de esto planteamos una serie de subapartados que engloban los aspectos más relevantes de la población y de las infraestructuras básicas del territorio.

En este apartado uno de los problemas, desde el punto de vista metodológico, está en las dificultades de encontrar series de datos homogéneas, procedentes de modo preferente de las mismas fuentes, para los dos momentos comparados. Esta dificultad nos ha llevado a poner como referente temporal de inicio de la comparación el año 1991, fecha para la que podemos disponer de información relativamente asequible y

comparable; el objetivo de remontarnos a 1981, que sería la situación ideal, resulta difícil de abordar en este nivel del trabajo.

5.2.1 La población: evolución, estructura y formación. De la inmigración a la emigración

Para estudiar las características básicas de la población hemos tomado como referencias los datos ofrecidos por el Instituto Nacional de Estadística para el Padrón de 2010 y los que podemos obtener del servidor de estadística de la Junta de Castilla y León del Censo de 1991 y los años intermedios. El problema reside, en este caso, en que para 2010 hay algunos parámetros, sobre todo los relacionados con la composición de la población activa, que no se encuentran directamente disponibles a partir de la explotación del Padrón; en consecuencia, debemos limitarnos a fechas anteriores para las que sí podemos disponer de tal información.

En todo momento, en el análisis y descripción de las características demográficas de esta población tratamos de presentar la situación actual (estructura, distribución según municipios) y compararla con la de la fecha inicial, expresando todo ello mediante tablas, gráficos y mapas que, muchas veces, son más elocuentes que los propios textos explicativos que los acompañan.

Para realizar las descripciones y comparaciones utilizamos a veces los datos absolutos; sin embargo, desde el punto de vista metodológico, para poder ponderar los cambios, el estudio sociodemográfico se lleva a cabo fundamentalmente a través de diversos índices y tasas referidos a la estructura de la población, al crecimiento vegetativo y a los movimientos migratorios.

Aunque no está contemplado en el planteamiento inicial, se puede incorporar una serie de tablas en un anexo en las que se incluya la información sobre la que se ha trabajado.

A modo de resumen inicial, las características más relevantes de la comparación demográfica en estos municipios entre 1991 y 2010 son su evolución negativa, los cambios en la estructura con un marcado envejecimiento, una dinámica vegetativa negativa y movimientos migratorios en los que prima la emigración.

5.2.1.1 EVOLUCIÓN

Una primera aproximación desde el punto de vista geodemográfico la realizamos revisando la evolución reciente de la población de estos municipios, en comparación con las provincias en que se encuadran; para ello tenemos en cuenta dos momentos, 1991 y 2010, es decir, en una fase inicial en la que la incidencia de las políticas de reordenación de la minería del carbón aún no se ha manifestado en toda su crudeza y la actualidad.

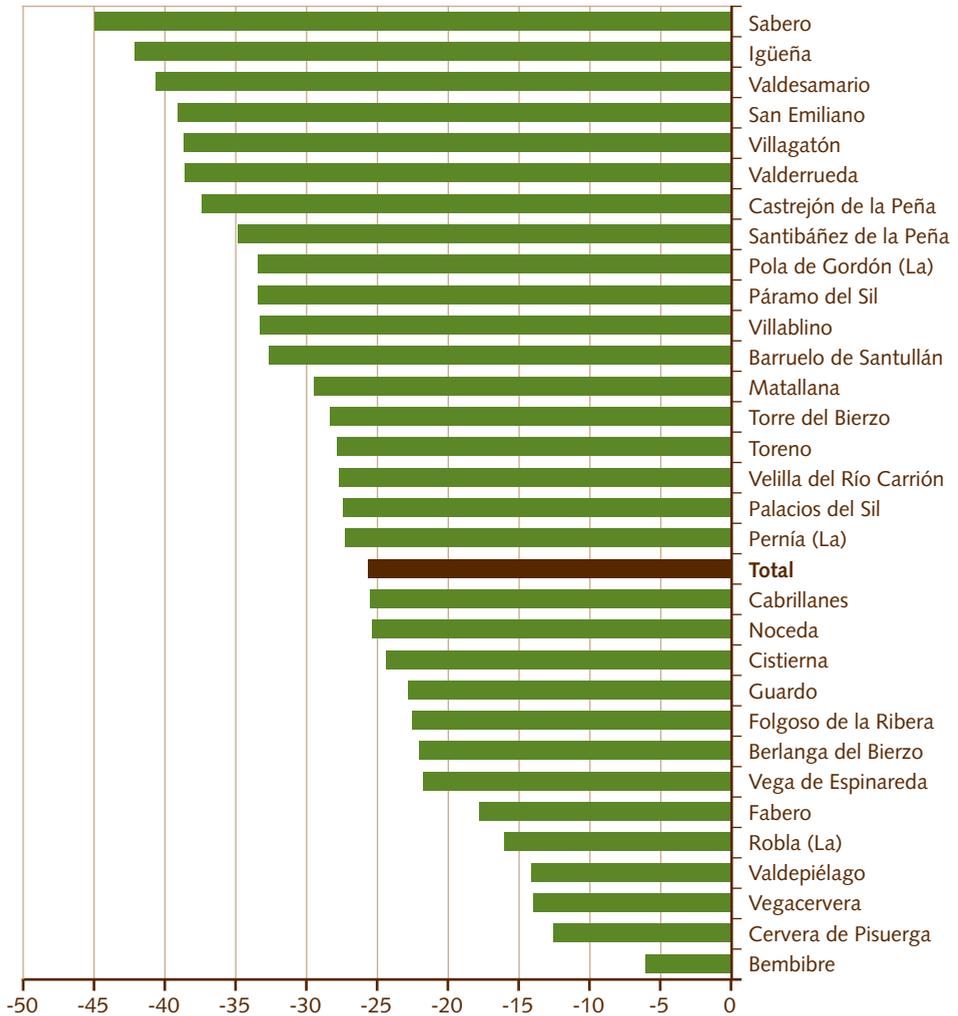
Según los datos censales, la población total de estos municipios en 1991 era de 101.705 personas, lo que suponía el 15,42% del total de la población de las dos provincias en que se inserta el territorio analizado; la densidad de población, era de 34 habitantes por km². Las cifras para el año 2010 han caído hasta los 75.665 habitantes, lo que supone tan solo el 11,26% de la población de ambas provincias y con una densidad que ha bajado a 26 hab/km².

Esta simple comparativa, con la pérdida de 26.040 habitantes (algo más del 25%) de la población entre las dos fechas de referencia, nos da idea del importante cambio en el peso demográfico de los municipios mineros de León y Palencia, aspecto que podemos completar con el recurso a algunos indicadores de estructura de la población.

Para valorar en su justa medida esta evolución negativa debemos señalar que tiene lugar en un contexto inmediato, el provincial, en el que tanto León como Palencia también han visto disminuir su población, pero en porcentajes muy inferiores, del 5,06% y del 7,03%, respectivamente. Por su parte, entre ambas fechas, la población regional ha tenido una evolución ligeramente positiva, con un incremento del 0,53%.

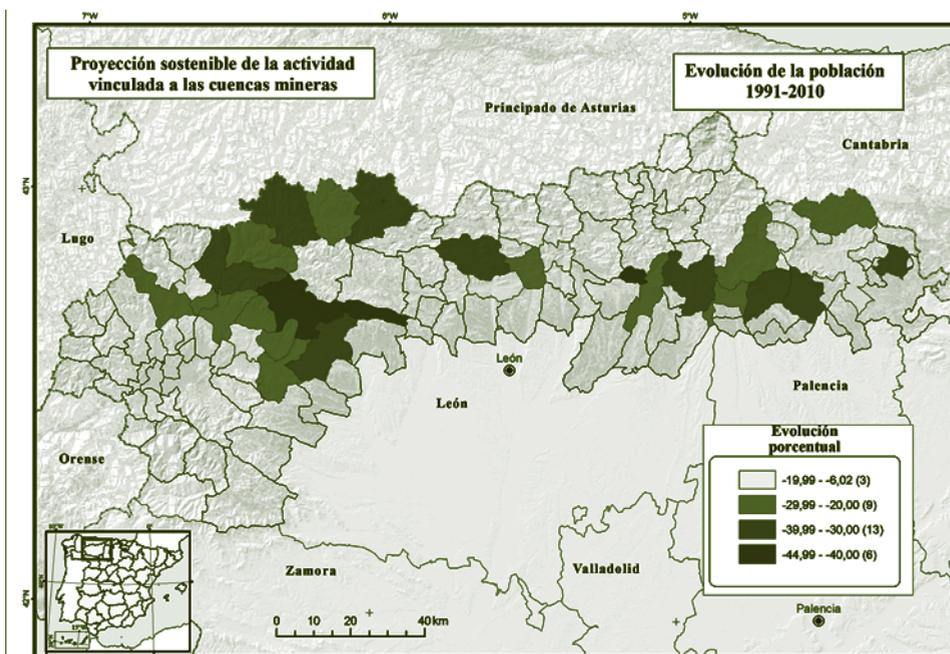
A la hora de interpretar los valores absolutos de los índices y de las tasas debemos recordar que, aunque se trate en todo caso de municipios definidos como mineros, existe una gran variabilidad dentro de este conjunto. Las diferencias vienen dadas tanto por el tamaño demográfico como por el peso del sector minero en su estructura económica y la diversificación de esta. De hecho, nos encontramos con municipios con un tamaño y una funcionalidad de centro subcomarcal (como Bembibre, La Robla o Guardo) frente a otros definidos por su marginalidad, en términos demográficos (seis con menos de 500 habitantes) y en el conjunto productivo de las cuencas.

Figura 5.1 Evolución porcentual de la población, 1991-2010



Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

Figura 5.2 Distribución de la evolución porcentual de la población



Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

A la vista de las figuras 5.1 y 5.2 comprobamos que el declive demográfico afecta a todos los municipios mineros de este grupo 1, de ambas provincias y de todo tipo y tamaño. Esta regresión demográfica alcanza a una cuarta parte de la población para todo el conjunto. En todo caso, los que han tenido una evolución más negativa han sido aquellos en los que la reordenación del sector ha supuesto el cierre de las minas (caso de Sabero) o en otros en los que, aunque existe minería de carbón, en estos momentos tiene un carácter muy secundario (como Valdesamario o San Emiliano).

Por su parte, el mejor comportamiento se ha dado, en este sentido, en Bembibre (que pierde "solamente" el 6%); el hecho de constituir un centro subcomarcal en El Bierzo, con una importante dotación de servicios y equipamientos y un consolidado sector de servicios, parece haber frenado el declive. Con este mismo carácter, los municipios de La Pola de Gordón, La Robla, Guardo o Fabero, sin embargo, no han tenido la misma capacidad de retención de la población. Con la excepción de Bembibre, todos los demás, tienen mermas demográficas superiores al 10%.

Desde los datos absolutos, para aquilatar lo que significa esta evolución negativa, debemos recordar aquí que en 2010 Villablino tiene 5.272 habitantes menos que

en 1991 y que Guardo pierde 2.161, La Pola de Gordón 1996 y Toreno 1.445. Es más, otros cinco municipios han perdido también más de 1.000 habitantes.

Para valorar mejor esta evolución debemos recordar que la mayoría de estos municipios tuvo un crecimiento altamente positivo durante el siglo xx, sobre todo en las primeras décadas, que llevó a algunos, como Fabero, por ejemplo, a multiplicar por siete su población entre 1900 y 1960; en la base de este crecimiento había estado la fuerte capacidad de atracción de estos municipios ya comentada.

5.2.1.2 CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA

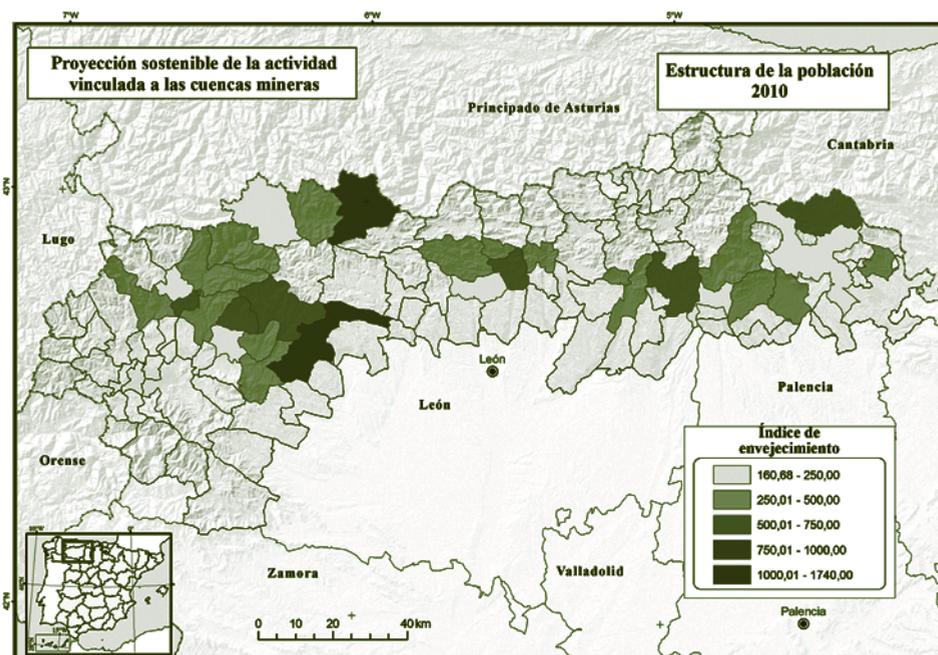
El corolario de la pérdida de población suele ser el envejecimiento de la que queda. Este fenómeno puede ser valorado mediante el índice de envejecimiento, que mide la relación entre la población anciana (más de 64 años) y la población joven (de 0 a 14 años). En este caso, los valores superiores a 100 significan que la población anciana supera a la joven y delatan una estructura envejecida. Queda formulada como $(pob>64/pob0-14) \times 100$.

En la actualidad, el índice de envejecimiento del conjunto de estos municipios mineros es de 271,23 y en 1991 era de 74,71. Esto significa que mientras que en 1991 había más población joven que anciana, en estos momentos la proporción es de 2,7 viejos por cada joven; el valor del índice se ha multiplicado por 3,6. Es evidente el cambio producido y que afecta a la gran mayoría de los municipios.

En todos los municipios se supera el umbral del valor 100 para este índice, lo que indica que en ellos el número de ancianos es superior al de jóvenes, aunque solamente siete de ellos están por debajo del valor del grupo. La situación es especialmente dramática en algunos de los municipios leoneses, con índices superiores a 1.000, como Villagatón, Valdesamario y, de manera muy significativa, San Emiliano, en el que la proporción entre ancianos y jóvenes es de 17 a 1. Los valores más bajos se registran en los municipios de mayor tamaño y que, como señalábamos anteriormente, constituyen centros subcomarcales con dotaciones de equipamientos y servicios, así como un sector terciario y cierta actividad industrial, como Bembibre, Guardo, Villablino, Fabero o Cervera de Pisuerga.

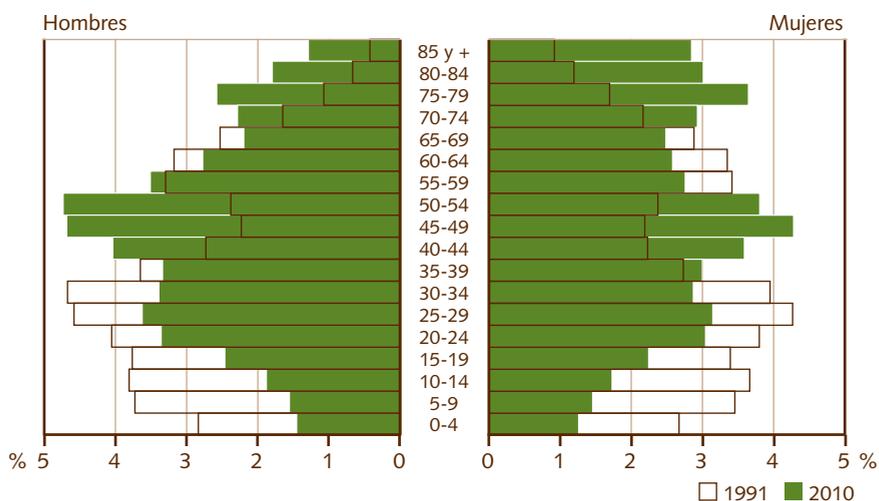
La estructura por edades se representa gráficamente mediante las *pirámides*, que en este caso nos permiten la comparación entre las estructuras de 1991 (línea marrón) y 2010 (línea azul). La figura 5.4 con las dos pirámides recoge bien los cambios, siendo de resaltar el estrechamiento por la base y el ensanchamiento en la parte alta; todo ello demuestra el envejecimiento señalado. A la vez, en la actualidad la población adulta se acumula en las cohortes próximas a la salida del mercado laboral.

Figura 5.3 Distribución del Índice de envejecimiento, 2010



Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

Figura 5.4 Pirámide de edades de los municipios mineros de León y Palencia, 2010



Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

De manera general, la pirámide actual nos muestra una población con una base endeble que comenzó a reducirse hace 25 años, lo cual nos muestra que los efectos de la reordenación de la minería del carbón sobre la demografía se remontan a comienzos de la década de 1980, aunque esta no pueda considerarse como la única causa. Por su parte, la fuerte presencia de población entre 40 y 54 años se corresponde con la alta tasa de natalidad conocida como “baby boom” que se conoció en la España de la década de 1960 y llegó hasta 1975, aproximadamente; en estas cohortes se suma la natalidad propia de la época en estos municipios y la población que llegó muy joven acompañando a sus padres, en los movimientos migratorios de la década de 1960. Finalmente, la acumulación de efectivos en la parte alta de la pirámide se corresponde con el envejecimiento de la población, por lo demás, siempre con más efectivos femeninos que masculinos; está relacionada con la reducción de las tasas de mortalidad y el aumento de la esperanza de vida.

Para el periodo considerado (1991-2010), la provincia de León ha pasado de un índice de envejecimiento de a 105 a 228; Palencia de 104 a 204; nuestra región de 105 a 190. Esto supone que en los municipios mineros la progresión del envejecimiento ha sido muy superior a la de los ámbitos provinciales y regionales: en León se ha multiplicado por 2,8, en Palencia por 1,9, en Castilla y León por 1,8, mientras que en el conjunto de los municipios mineros lo ha hecho por 3,6.

5.2.1.3 CAMBIOS EN LA TENDENCIA

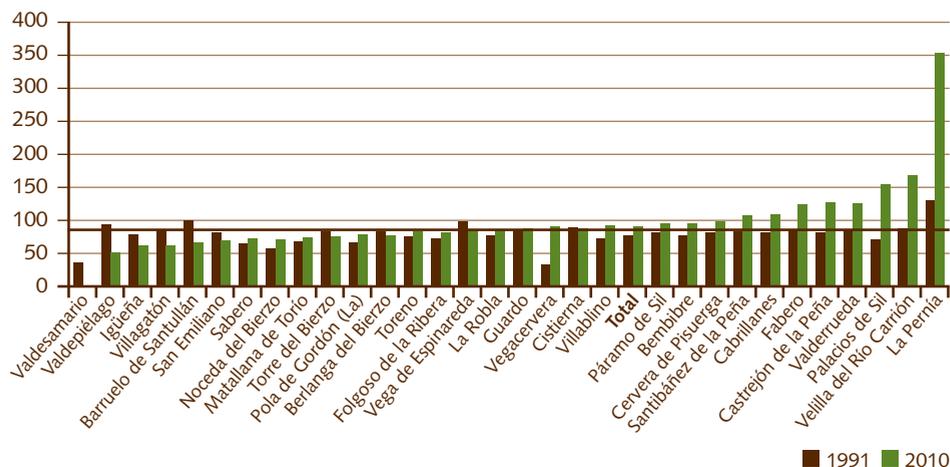
El Índice de tendencia muestra la proporción entre la población infantil de 0-4 y de 5-9 años; valores por encima de 100 suponen que hay una tendencia positiva, que hay renovación generacional. No obstante, este parámetro es bastante sensible a situaciones coyunturales que hagan aumentar puntualmente la natalidad. Se formula como $(pob_{0-4}/pob_{5-9}) \times 100$.

Con este parámetro se matiza la estructura con tendencia al envejecimiento que señalamos antes, puesto que para los 31 municipios estudiados, el valor del índice es de 90,36 en el año 2010, mientras que en 1991 era de 76,50. Este cambio en el valor del conjunto se ha dado en un sentido positivo pero todavía nos muestra una población sin capacidad de renovación generacional.

Entre los valores más positivos, solamente 11 municipios superan el valor medio de 2010, entre los que se encuentran algunos de los grandes (Bembibre, Fabero, Velilla del río Carrión) y, excepcionalmente, La Pernía, con siete niños de 0 a 4 años y dos de 5 a 9. En el otro extremo, Valdesamario solamente cuenta con seis niños de 5-9 años y ninguno en el grupo anterior, por lo que el valor del índice es cero.

En términos comparativos, la progresión positiva indicada más arriba es significativamente inferior a la que han tenido las provincias de León y Palencia, así como la Comunidad de Castilla y León.

Figura 5.5 Índice de tendencia según municipios, 1991 y 2010



Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

5.2.1.4 TASA DE MASCULINIDAD

En una población normal, el valor de la proporción entre hombres y mujeres se aproxima a 100, mientras que en aquellas afectadas por movimientos emigratorios y por el envejecimiento es frecuente un desequilibrio numérico entre los sexos; en el primer caso a favor de los hombres y en el segundo de las mujeres. Este desequilibrio es frecuente y evidente en algunos tramos de edad; por ello, en este índice hemos introducido una tasa específica para la población entre 25 y 44 años, con la idea de medir el desequilibrio en unas edades que son clave en la formación de parejas y en la emigración.

En este parámetro son 14 los municipios que se encuentran por debajo del valor 100, esto es, con más mujeres que hombres, llegando a 87 en el caso de Berlanga. Por su parte, son siete los municipios en los que la tasa supera el valor de 110, llegando a 136 en La Pernía; en estos casos es evidente la descompensación entre hombres y mujeres, que matizaremos con el parámetro complementario de esta estructura.

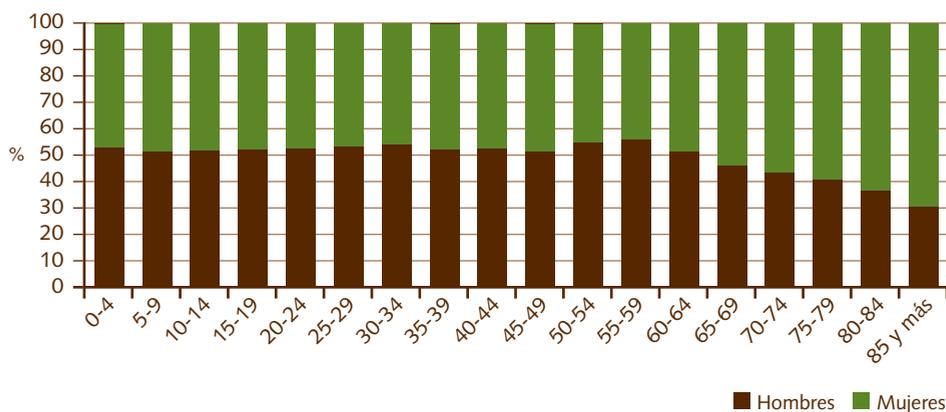
La comparación entre los sexos entre 25 y 44 años nos da unos resultados negativos en todos los casos, en el sentido de que en todos los municipios el número de hombres supera al de mujeres, con 11 solamente por debajo de la media (114) y llegando en el caso de Valdesamario a ser más del doble los primeros que las segundas. El vacío de mujeres en estas edades está provocado, fundamentalmente, por

un fenómeno de sobreemigración femenina, hecho habitual en poblaciones afectadas por pérdidas de población y envejecimiento. Podemos decir que entre los “mejor situados” están de nuevo, sobre todo, los grandes (Villablino, Bembibre, Fabero, Guardo) y alguno de los plenamente mineros.

El equilibrio entre los sexos se rompe de manera muy significativa hacia los hombres en los adultos en 1991 y en las edades avanzadas adultas en 2010; son dos momentos consecutivos de las mismas generaciones, correspondiente a poblaciones en las que predomina el trabajo masculino.

En este sentido, a la vista de ambos parámetros, se puede hablar de la masculinización de las edades juveniles y adultas (relevante entre 50 y 59 años) y de la feminización de las edades correspondientes a los ancianos, especialmente las más altas. En todo caso, esta estructura es similar a la del conjunto de Castilla y León y de las provincias consideradas (León y Palencia).

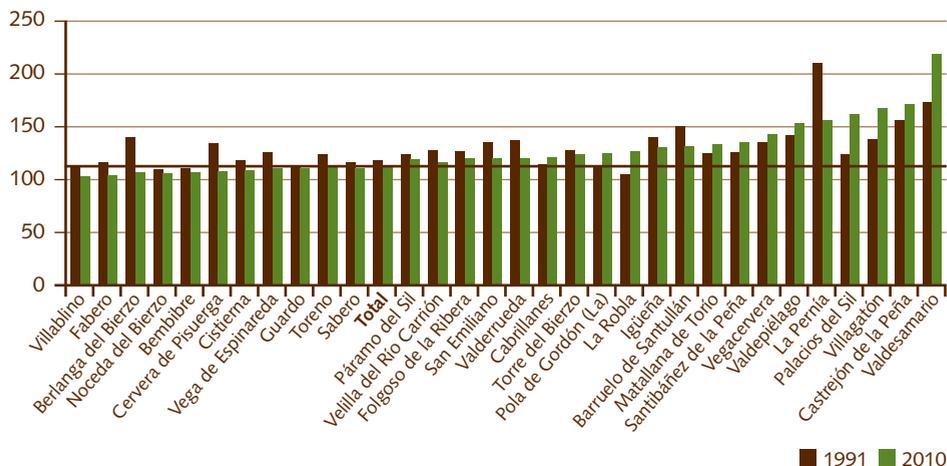
Figura 5.6 Estructura de la población por sexos y grupos de edad, 2010



Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

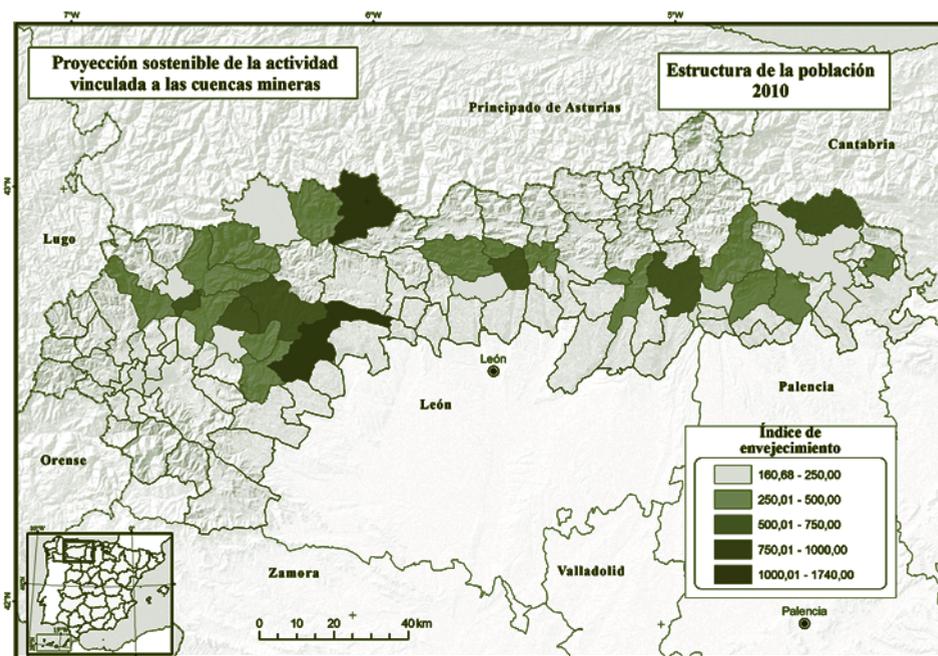
En comparación con las dos provincias, León y Palencia, y la región de Castilla y León, la estructura por sexos en el conjunto de los municipios mineros es mucho más desequilibrada, especialmente en las edades de 25-44 años.

Figura 5.7 Tasa de masculinidad entre 25 y 44 años por municipios, 1991 y 2010



Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

Figura 5.8 Distribución de la tasa de masculinidad (15-44) por municipios, 2010



Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

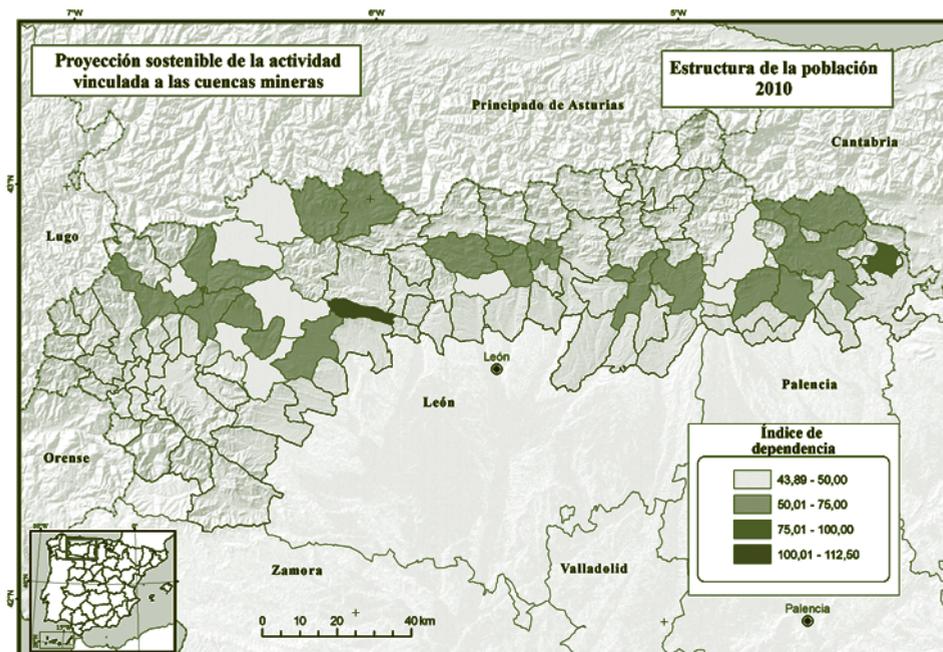
5.2.1.5 LAS RELACIONES DE DEPENDENCIA

A partir de los datos ofrecidos por la estructura de la población por edades podemos aplicar algunos índices con un significado socioeconómico. La interpretación no se basa en datos directos de las poblaciones activas o dependientes, sino que es una aproximación a la relación entre la población potencialmente activa con la que no lo es en función de su edad.

El índice de dependencia muestra la relación entre la población económicamente dependiente, por su edad (jóvenes y ancianos) y la población en edad activa (de 15 a 64 años). Se complementa con el Índice de dependencia senil, en el que se toma solamente la población dependiente anciana en relación con la potencialmente activa.

Para el primer índice se registra una ligera caída entre 1991 y 2010, mientras que el que mide específicamente la dependencia de los ancianos aumenta 15 puntos porcentuales. En ambos casos puede ponerse en relación con la disminución del número de jóvenes y el aumento del de ancianos, es decir, con el envejecimiento.

Figura 5.9 Distribución por municipios del índice de dependencia, 2010



Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

La situación del conjunto de municipios es de un índice de dependencia de 50,82 en 2010; esto es, que por cada 100 personas que están en edad laboral (15 a 64 años) hay 51 que no lo están por ser jóvenes o por ser ancianos.

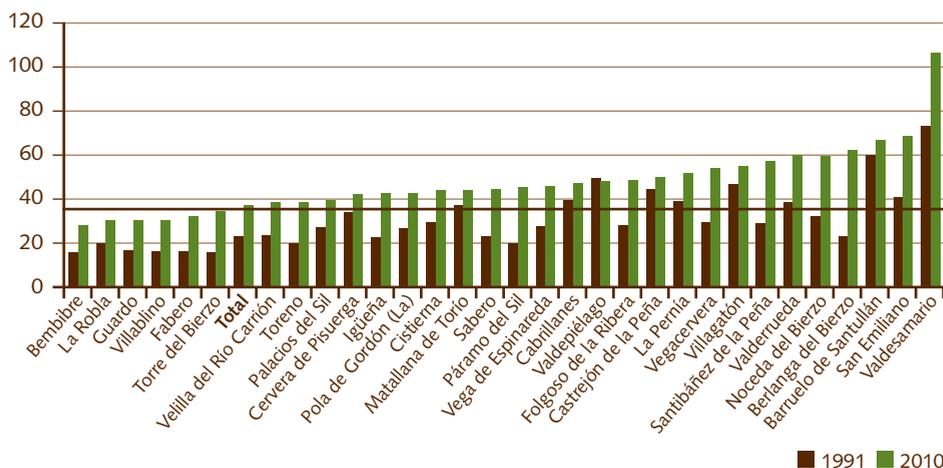
El segundo parámetro nos da mejor la clave de esta dependencia, puesto que, en relación con el proceso de envejecimiento, por cada 100 personas en edad activa hay 37 que no lo están porque son ancianos. En 1991 este valor era tan solo de 23.

En los puestos más negativos, de nuevo Valdesamario y San Emiliano, junto con Barruelo de Santullán, tienen los mayores índices. Destaca sobre todos ellos Valdesamario, con 112 dependientes en general y 106 dependientes ancianos.

Como en algunos casos anteriores, los municipios más desarrollados económicamente como Bembibre, Fabero, Villablino, La Robla o Guardo tienen valores por debajo de la media, aunque todavía muy altos: en todos ellos hay más de 44 dependientes en el índice general y de 28 en el senil.

Aunque las cargas económicas y sociales de la población no pueden quedar circunscritas a unas entidades administrativas de tipo municipal, lo indicado anteriormente es una buena muestra del peso que estos espacios suponen para el conjunto de la sociedad.

Figura 5.10 Índice de dependencia senil, 1991 y 2010



Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

La dependencia según el coeficiente de sustitución laboral, toma la relación entre la población que entra en el mundo laboral (20-29 años) y la que está a punto de abandonar la actividad (55-64 años). Valores por encima de 100 significan la existencia de

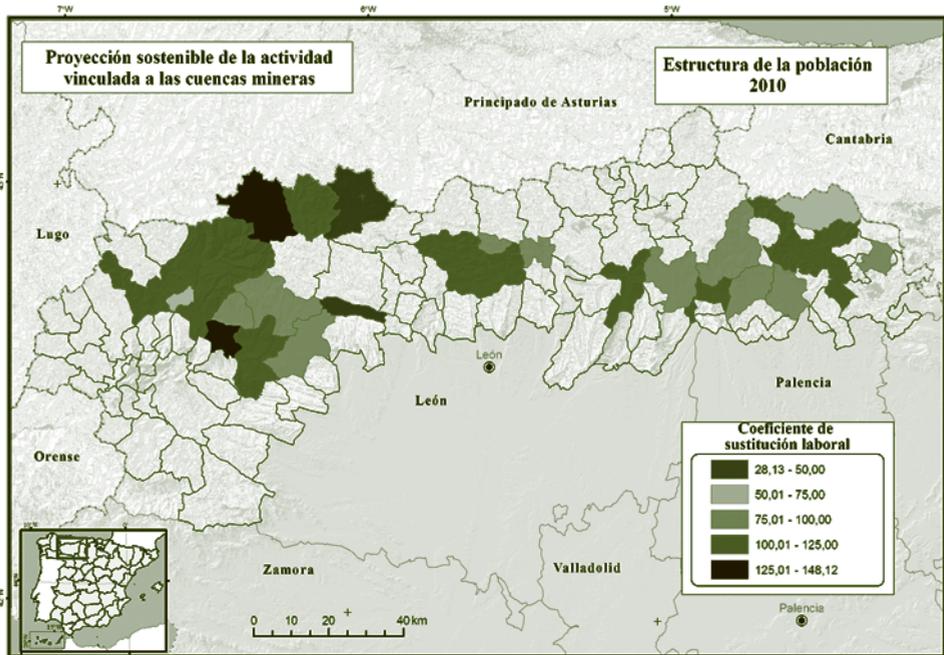
una estructura demográfica favorable, en el sentido de que la población que sale de la edad activa tiene recambio en la población joven.

Para este parámetro, la evolución es regresiva, con la caída desde un valor de 126,5 en 1991 a 113,7 en 2010. En ambas fechas el valor para el conjunto es positivo, por encima de 100, lo que significa que existe una estructura demográfica favorable, sobre todo en los municipios de mayor tamaño y con una estructura socioeconómica más compleja.

No obstante, la disparidad es aquí muy alta entre los municipios estudiados y los valores oscilan entre los más de 148 de Bembibre y los 28,13 de Valdesamario; a este último municipio se suman en posiciones muy desfavorables los de San Emiliano, La Pernía, Berlanga del Bierzo, Barruelo de Santullán y Castrejón de la Peña; los seis por debajo del valor 80.

Tenemos 13 municipios por debajo del umbral 100 que marcaría una estructura favorable, lo cual, a pesar de los valores medios positivos, marca la existencia de un importante grupo de municipios en condiciones demográficas francamente negativas según este parámetro.

Figura 5.11 Distribución por municipios del coeficiente de sustitución laboral, 2010



Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

La comparación con los ámbitos geográficos en que se insertan estos municipios mineros nos muestra en la actualidad una situación similar en lo que se refiere a los valores de dependencia, pero mucho más negativa en el parámetro de sustitución laboral, en que los valores de estos municipios están muy lejos de los que tienen tanto León (184) como Palencia (166) y Castilla y León (181).

5.2.1.6 LAS COMPONENTES DE LA EVOLUCIÓN

Desde otro punto de vista, tomamos como referencia la evolución de los elementos del crecimiento natural en el periodo considerado; es decir, la natalidad, la mortalidad, las emigraciones y las inmigraciones. Teniendo en cuenta los datos disponibles, para que la serie sea homogénea con los datos precedentes, tomamos el periodo entre 1991 y 2009. Los datos básicos quedan agrupados por quinquenios para romper la coyunturalidad que puede afectar a estos fenómenos y, finalmente, resumidos para los 19 años. La información está tomada del Sistema de Información Estadística de la Junta de Castilla y León, accesible en red. Los datos pueden diferir ligeramente de los expuestos en otros apartados en razón de las distintas fuentes utilizadas.

En términos de evolución natural, estos municipios mineros han tenido entre 1991 y 2009 un crecimiento negativo, con un valor de -24.923 personas. La distribución espacial muestra grandes contrastes y, así, en valores absolutos, nos encontramos con balances negativos que en Villablino superan las 5.000 personas mientras que en Valdepiélagos el balance es positivo. Por lo demás, tenemos un total de 8 municipios en los que las pérdidas superan las 1.000 personas.

Si tomamos los elementos de este crecimiento, tanto la componente vegetativa como el balance migratorio arrojan un balance negativo, como recogemos en la figura 5.12. Los datos son suficientemente elocuentes y vienen a mostrar la involución demográfica de estos municipios mineros, directamente afectados por los procesos de reconversión.

Figura 5.12 Componentes de la evolución de la población, 1991-2009

	Valores absolutos	% sobre la población media
Matrimonios de diferente sexo	5.591	6,25
Nacimientos	10.340	
Defunciones	17.510	
Crec. vegetativo	-7.170	-8,02
Inmigraciones	34.373	
Emigraciones	52.126	

Continúa

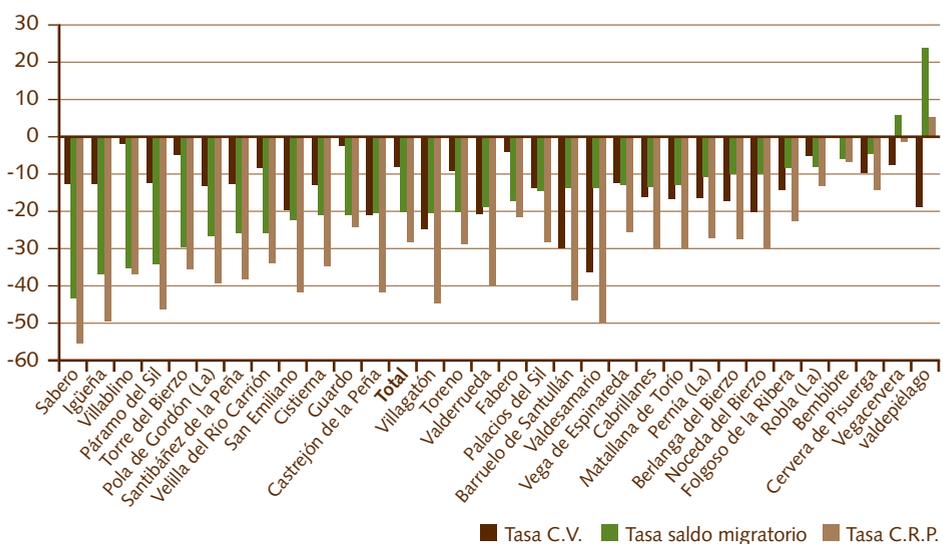
Continuación

	Valores absolutos	% sobre la población media
Saldo migratorio	-17.753	-19,85
Crecimiento real de la población (CRP*)	-24.923	-27,87

* CRP = (nacimientos-defunciones) + (inmigración-emigración)

Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

Figura 5.13 Municipios según sus tasas de crecimiento vegetativo, saldo migratorio y crecimiento real de la población, 1991-2009



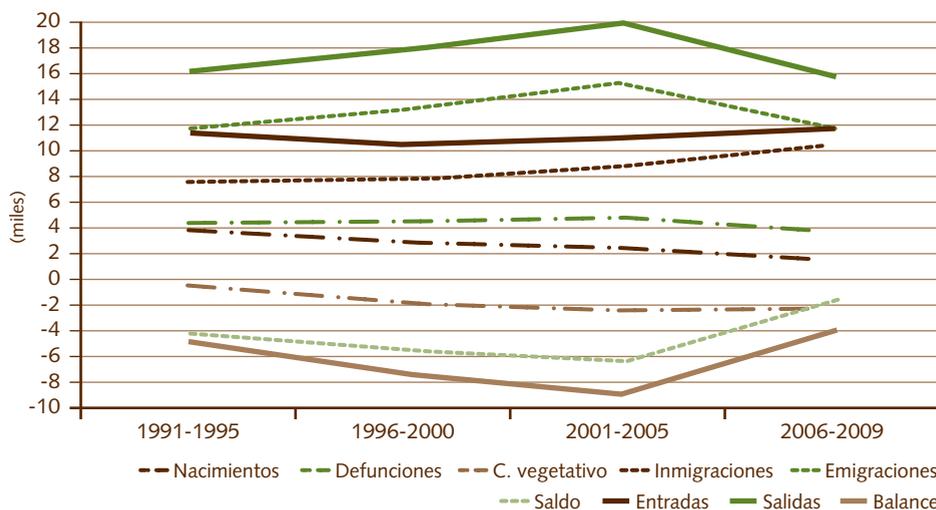
Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

No obstante lo anterior, el comportamiento de los diversos municipios es nuevamente dispar, como venimos señalando en los apartados anteriores, tanto en el crecimiento vegetativo como en el balance migratorio y el crecimiento real de la población.

Para el caso de la tasa de crecimiento vegetativo, todos los municipios tienen valores negativos, desde el mínimo de Bembibre, con un valor de -0,35, hasta alcanzar el máximo en Valdesamario, donde la tasa sube hasta el -36,46. Solamente en siete de los 31 municipios la tasa está por encima de la del conjunto, lo que traduce bastante bien el proceso de declive demográfico que comentamos más arriba.

En el balance migratorio nos encontramos con dos municipios que han tenido saldo positivo, Vegacervera y Valdepiélagos, de escaso significado en la producción de carbón y en los que la dinámica demográfica no está marcada exclusivamente por el sector.

Figura 5.14 Componentes del crecimiento, 1991-2009



Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

El resto del territorio tiene balance negativo que aquí representamos en términos relativos, como tasa; alcanza su mayor valor en Sabero, uno de los municipios más fuertemente afectado por la reordenación del sector, con el cierre definitivo de las explotaciones al comienzo del periodo que analizamos. No obstante, un breve repaso a los datos absolutos nos ayuda a aquilatar la magnitud del proceso: el saldo migratorio negativo llega a -17.753 para los 31 municipios en estos 20 años, pero en Villablino supone la pérdida de más de 4.800 personas, más de 1.800 en Guardo, de 1.300 en La Pola de Gordón y algo más de 1.000 en Fabero.

En este sentido, debemos recordar que los municipios citados, junto algunos otros, formaron el núcleo de las áreas mineras que atrajeron y fijaron numerosa población a lo largo de la primera mitad del siglo xx. Ya hemos citado como ejemplo el caso de Fabero, pero son ejemplares, en esta línea, otros como Bembibre, Villablino, Guardo o Toreno (en este último, en el censo de 1960 algo más de la población residente había nacido fuera del municipio). El contraste, pues, es claro y evidente entre el antes y el después de todos los procesos de cambio en los sistemas de explotación (interior/cielos abiertos) y, sobre todo, de reconversión.

La suma de las pérdidas generalizadas por el crecimiento vegetativo (nacimientos-defunciones) y del saldo migratorio (inmigración-emigración) nos da el crecimiento real de la población, también negativo para el conjunto de estos municipios (-24.923), con uno solo positivo (Valdepiélagos). Por lo que vemos en los gráficos, el quinquenio 2001-2005 es el de balance más negativo (con cerca de -9.000), iniciándose una “recuperación” en el periodo más reciente, en el que se suma el efecto positivo de la menor mortalidad y de la menor emigración. Con todo, el balance del periodo no deja lugar a dudas de la dinámica demográfica de este conjunto de municipios, que no hace sino traducir a cifras las consecuencias del proceso de reconversión de un sector con un peso muy alto en el sistema económico local.

Todo lo señalado anteriormente respecto a las tasas de crecimiento vegetativo, saldo migratorio y de crecimiento real de la población, nos da idea de la dinámica que han seguido estos municipios a lo largo de los últimos 20 años en lo que se refiere al comportamiento demográfico de las variables que introducen población en el sistema (nacimientos e inmigración; 44.713 personas) frente a las que la extraen (defunciones y emigración; 69.636 personas), mayoritariamente favorables a estas últimas. La consecuencia es la pérdida generalizada de población y el declive demográfico de estos municipios. En todo caso, las bases para la disminución de la población se remontan en algunos casos a las fechas de inicio de la reconversión, particularmente en aquellos municipios en los que la minería constituye un recurso explotado pero en los que, sin embargo, su carácter relativamente marginal no ha consolidado un fuerte empleo vinculado al sector; municipios como Valdesamario, Valdepiélagos o Berlanga del Bierzo pueden ser ejemplo de esta interpretación que apuntamos.

En el periodo de referencia (1991-2009), las provincias de León y Palencia han tenido, respectivamente, tasas de crecimiento vegetativo también negativas (-7,32% y -7,29%); por su parte, la tasa en Castilla y León ha sido del -5,23%. En lo que se refiere al crecimiento basado en el saldo migratorio, solamente la provincia de Palencia tuvo valor negativo, con una tasa del -1,78%, mientras que en la provincia de León y en la región ha sido positivo, con tasas del 1,82% y 3,45%, respectivamente. En este contexto adquiere mayor relevancia el hecho de que los municipios mineros arrojen saldos negativos en estos dos parámetros, de crecimiento vegetativo y de saldo migratorio.

5.2.1.7 DE LA INMIGRACIÓN A LA EMIGRACIÓN

El carácter de territorios con generación de empleo y atracción de población que tuvieron la mayoría de estos municipios forma parte de un pasado ya lejano. En su momento, en el máximo apogeo de la minería de interior, intensiva en mano de

obra, los municipios mineros recibieron cantidades ingentes de población. Esta inmigración provocó importantes cambios en el panorama demográfico, económico, social y urbanístico, con la transformación de muchos de los núcleos de acogida y la creación de poblados específicamente destinados a esta población. Este proceso de llegada de población inmigrante alcanzó grandes proporciones en municipios como Fabero, Villablino, Bembibre, Toreno, Torre del Bierzo o Guardo.

Pues bien, de aquella situación hemos pasado a una dinámica completamente distinta, en la que en los últimos 20 años analizados han primado las emigraciones sobre las inmigraciones, aunque estas hayan seguido estando presentes. Es más, en el quinquenio anterior (1986-1990) el balance también había sido negativo.

Se configura, así, una situación demográfica en la que estos municipios no solamente han perdido su capacidad de atracción, sino también de retención de sus habitantes, que pasan a engrosar los movimientos emigratorios. Todo ello en un contexto de cambio en el sistema de explotación, ahora intensiva en capital (maquinaria), con los cielos abiertos y, en especial, por los procesos de reordenación y reconversión de la minería del carbón.

Las alternativas al carbón, cuando las hubo, no han sido suficientes o no han generado el empleo necesario para mantener los anteriores volúmenes de población. Por lo demás, las medidas relacionadas con las jubilaciones han orientado la salida de población hacia las ciudades próximas o hacia los lugares de origen de los antiguos inmigrantes. Para el caso de El Bierzo está clara la pauta de emigración de los municipios mineros hacia Ponferrada, por ejemplo.

La mayoría de la población que emigra desde estos municipios se dirige a las propias provincias (León y Palencia; 51%) y, secundariamente, en un 40%, a otras Comunidades Autónomas; poco más del 8% tiene como destino la propia Castilla y León (al margen de las provincias citadas). Las salidas al exterior, por su parte, apenas están representadas (0,80%) puesto que solamente quedan recogidas desde el año 2002.

Las inmigraciones siguen las mismas pautas; así, el 47% procede de las propias provincias y el 35% de otras Comunidades Autónomas. Aquí la población procedente del extranjero representa el 10% del total de inmigrantes.

Este cambio en la tendencia ha afectado, como hemos señalado, a la mayoría de los municipios y ha sido especialmente relevante en algunos como Sabero, Igüña, Villablino, Páramo del Sil, Torre del Bierzo, La Pola de Gordón, Santibáñez de la Peña o Velilla del río Carrión, todos ellos con tasas por encima del -25% y con valores absolutos muy significativos, que en Villablino llegan a -4.823 y en La Pola de Gordón a -1.324.

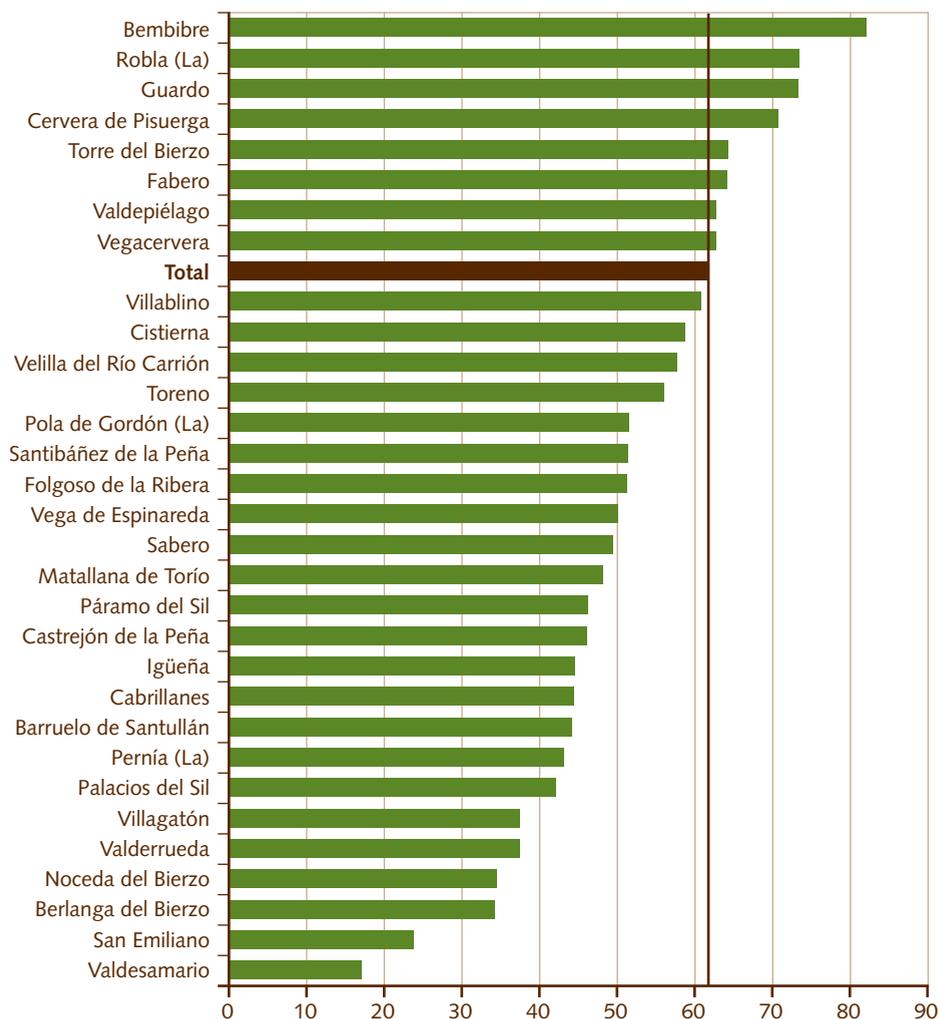
5.2.1.8 EL ÍNDICE DE DESARROLLO DEMOGRÁFICO

En su trabajo *La población de Castilla y León en los inicios del siglo XXI*, el sociólogo José Manuel del Barrio Aliste plantea un índice sintético como una medida sinóptica para medir y comparar la dinamicidad de diversos territorios. Se basa en tres índices específicos que miden, a su vez, el crecimiento de la población, la vitalidad demográfica y la atracción municipal. A su publicación nos remitimos para mayores detalles.

Siguiendo sus pautas y a modo de síntesis de esta componente demográfica, hemos aplicado estos índices y calculado el *Índice de Desarrollo Demográfico* combinando los datos dinámicos del periodo 1991-2009 en lo que se refiere al primero (índice de crecimiento de la población) y los datos estáticos del Padrón de 2010 en los otros dos (de vitalidad demográfica y de atracción municipal).

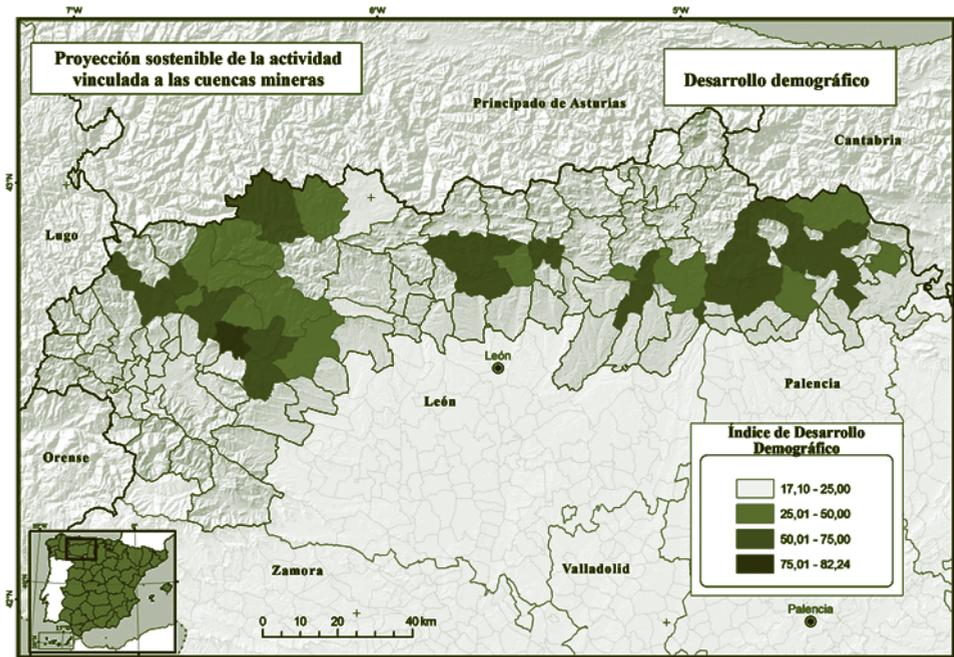
El resultado es un valor entre 0 y 1 (susceptible de ser expresado de 0 a 100) que informa acerca del orden en la jerarquía. Como es de esperar, a la cabeza están los que hasta ahora hemos calificado como municipios con una estructura socioeconómica más compleja y amplia: Bembibre, La Robla, Guardo, Cervera de Pisuerga, Fabero o Villablino. En consonancia también con lo analizado anteriormente, Valderrueda, Noceda del Bierzo, Berlanga del Bierzo, San Emiliano y Valdesamario ocupan los puestos más bajos en esta jerarquía.

Figura 5.15 Índice de Desarrollo Demográfico



Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

Figura 5.16 Distribución del Índice de Desarrollo Demográfico



Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

Breve y esquemáticamente, esta es la caracterización de la evolución de los municipios mineros respecto de la Evolución de la población:

I. Evolución de la población

- > El declive demográfico afecta a todos los municipios mineros analizados, de ambas provincias y de todo tipo y tamaño. La disminución de la población llega a ser de la cuarta parte entre 1991 y 2010 en el conjunto de municipios. El hecho es todavía más significativo porque estas cuencas tuvieron un crecimiento muy positivo durante las primeras décadas del siglo xx.
- > La pérdida de población es proporcionalmente muy superior a la que han tenido entre las mismas fechas las provincias de León y de Palencia, mientras que Castilla y León gana población entre estos Censos.

II. Cambios en la estructura de la población

- > El envejecimiento afecta a todos los municipios mineros y en mucha mayor medida de lo que lo hace con las respectivas provincias y con la región.

- > Este hecho se manifiesta en todos los índices aplicados, por ejemplo el de envejecimiento o el de tendencia; según la estructura por edades y sexos, no hay posibilidad de recambio generacional.
- > Existe un desequilibrio importante entre los sexos, particularmente entre los 25 y los 44 años.
- > Los índices con significado socioeconómico, como los de dependencia o de sustitución laboral, nos muestran unos municipios con una alta proporción de población dependiente, sobre todo en el tramo senil. Los valores de dependencia son similares a los de los ámbitos geográficos de referencia.
- > Por su parte, más de la tercera parte de los municipios mineros tiene valores negativos en la sustitución laboral; según la estructura por edades, no hay posibilidad local de recambio laboral. La comparación con los valores de sus provincias y con la Comunidad de estos municipios tienen una situación mucho más negativa.

III. Declive en las componentes de la dinámica demográfica

- > Para el periodo 1991 a 2009 el crecimiento vegetativo y el saldo migratorio han sido negativos, resultando en un crecimiento real de la población también negativo.
- > El saldo migratorio negativo contrasta con la fuerte capacidad de fijación y de atracción que estos espacios mineros tuvieron a lo largo, sobre todo, de las décadas centrales del siglo xx.
- > La dinámica negativa de estos municipios mineros tiene unas tasas muy superiores a las que se registran, también negativas, en su contexto.

5.2.2 Los equipamientos y los servicios a la población

El apartado correspondiente a los servicios a la población ha sido realizado con la información de la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales (EIEL) que se realiza periódicamente a través de las Diputaciones Provinciales. Esta encuesta se remonta a 1985, está regulada por el RD 835/2003, de 27 de junio y tiene la finalidad de conocer la situación de las infraestructuras y equipamientos de competencia municipal en los municipios menores de 50.000 habitantes.

Dado el alcance del trabajo y su carácter fundamentalmente comparativo, hemos tomado los datos ofrecidos para 1995 por el Ministerio de Administraciones Públicas (Secretaría de Estado de Cooperación Territorial. Dirección General de Cooperación Local. Subdirección General de Análisis Económico de Entidades Locales) y para 2005 por el Ministerio de Política Territorial y Administración Pública (Secretaría de Estado de Cooperación Territorial. Dirección General de Cooperación Local. Subdirección General de Cooperación Económica Local). Los datos están disponibles, de manera centralizada, en la página web del Ministerio, consultada durante

el mes de octubre de 2011: http://www.mpt.gob.es/es/areas/politica_local/coop_econom_local_estado_fondos_europeos/informacion_socioeconomica_local/iel/explotacion_encuesta.html.

La encuesta es de escala municipal, de modo que los datos resumidos de la encuesta nos informan, para cada uno de ellos, acerca del estado de cada ítem en tres parámetros: núcleos de población, viviendas y población. De este modo podemos tener un perfil somero de la situación de cada municipio en términos de estas dotaciones básicas. No obstante, queremos señalar desde aquí que los niveles de equipamiento son altos en la práctica totalidad de los municipios y de los elementos; igualmente, apenas sí difieren con respecto a los valores de sus provincias y de Castilla y León.

Como equipamientos básicos hemos tenido en cuenta: a) el estado del suministro de agua a la población, potabilización y alcantarillado; b) la existencia o no de pavimentación; c) la existencia de alumbrado y los déficits totales o parciales del mismo; d) la situación de la recogida de residuos.

5.2.2.1 LOS EQUIPAMIENTOS RELACIONADOS CON EL AGUA

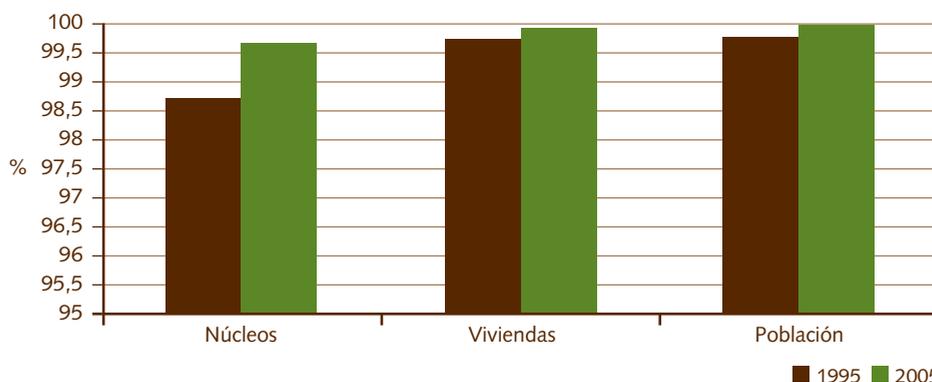
En este primer bloque tendremos en cuenta la existencia o no de abastecimiento (para núcleos, viviendas y población), la proporción de población cuya agua tiene tratamiento y, por último, la existencia o no de alcantarillado público.

En lo que se refiere al abastecimiento de agua, la situación puede calificarse de muy buena en los años de referencia, puesto que en los tres apartados (núcleos, viviendas y población), el conjunto de los municipios mineros está próximo al 100% de cobertura, con un ligero avance porcentual en 2005 con respecto a 1995. Visto desde la otra perspectiva, la dotación de este equipamiento ha ido mejorando, como muestra que los cuatro núcleos que en 1995 no tenían abastecimiento (1 en Toreno, 3 en Torre del Bierzo) se han reducido a uno en 2005 (en Cistierna); lo mismo ha ocurrido con las viviendas con este servicio (han pasado de 140 a 39) y la población, con una fuerte reducción en valores absolutos (de 251 a 27) y relativos.

La situación de este grupo de municipios mineros difiere en poco de la que ofrecen los contextos provinciales (León y Palencia) y de la región. En este sentido, además, apenas si pueden establecerse diferencias en el propio grupo de los municipios mineros.

En lo relativo al tratamiento, en 2005 la práctica totalidad de la población (99,26%) recibe el agua de abastecimiento con algún tipo de tratamiento de potabilización; el cambio sobre 1995, no obstante, es regresivo, puesto que ya alcanzaba entonces el 99,87%. Por lo demás, la situación es uniforme, aunque los bajos valores de Matallana de Torío (77,11%) tiran del promedio hacia abajo.

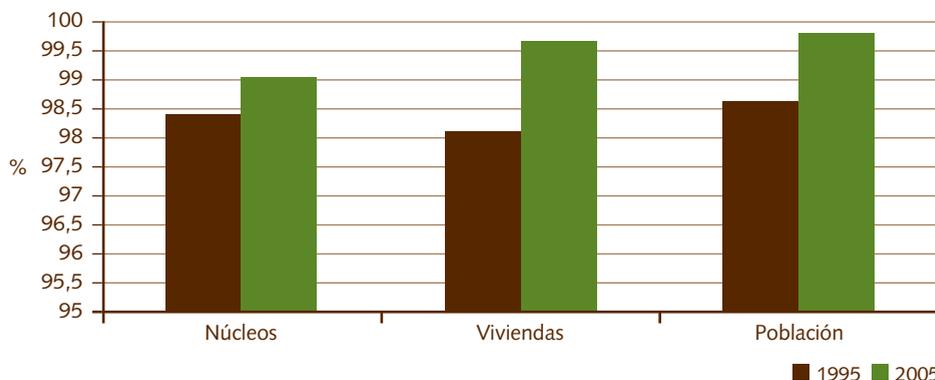
Figura 5.17 Núcleos, viviendas y población con abastecimiento de agua, en porcentajes, 1995 y 2005



Fuente: Ministerio de Política Territorial y Administración Pública. Elaboración propia.

Por su parte, el alcantarillado público está presente en 2005 en el 99,04% de los núcleos, en el 99,69% de las viviendas y el 99,79% de la población dispone de este servicio. El equipamiento ha ido avanzando; como muestra de ello, la reducción de 5 a 3 núcleos sin alcantarillado entre 1995 y 2005; lo mismo ha ocurrido con el número de viviendas y, sobre todo, con el de población.

Figura 5.18 Núcleos, viviendas y población con alcantarillado público, en porcentajes, 1995 y 2005



Fuente: Ministerio de Política Territorial y Administración Pública. Elaboración propia.

Los valores altos que hemos comentado denotan una amplia disponibilidad de estos equipamientos, como recoge la comparación entre los dos gráficos (abastecimiento y alcantarillado) pero también nos muestran que existe margen de mejora, sobre

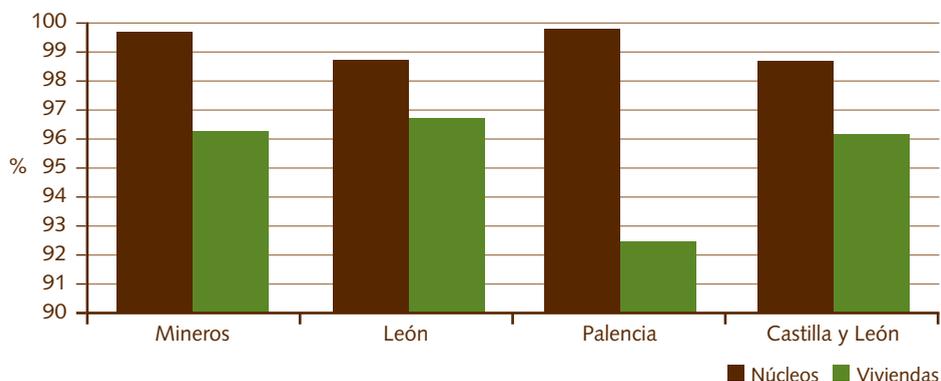
todo en el segundo caso, hasta llegar al 100% de los núcleos, viviendas y población servidos. El gran tamaño de algunos municipios, junto con la dispersión de sus núcleos y la escasa población pueden ser una de las claves que nos expliquen por qué no se ha alcanzado el valor óptimo.

5.2.2.2 LA PAVIMENTACIÓN

Entre los equipamientos, el de pavimentación de las calles, independientemente del tipo de materiales, está presente en 2005 en el 99,68% de los núcleos y cubre el 96,26% de las viviendas. La situación es ligeramente mejor que la existente diez años antes, sobre todo si tenemos en cuenta que el número de núcleos sin pavimentación ha bajado de 11 a 1.

No obstante, a pesar de la gran extensión de este equipamiento, del total de 314 núcleos en los municipios mineros, hay 236 (el 75%) en los que la pavimentación está calificada como "parcial", es decir, no cubre la totalidad de los cascos urbanos. En este sentido, la comparación con la provincia de Palencia y con Castilla y León resulta favorable para los municipios mineros, puesto que en estos ámbitos la proporción con pavimentación parcial es muy superior; no así en la provincia de León, en mejores condiciones que el resto.

Figura 5.19 Núcleos y viviendas con pavimentación, en porcentajes.
Comparación entre los ámbitos de estudio en 2005



Fuente: Ministerio de Política Territorial y Administración Pública. Elaboración propia.

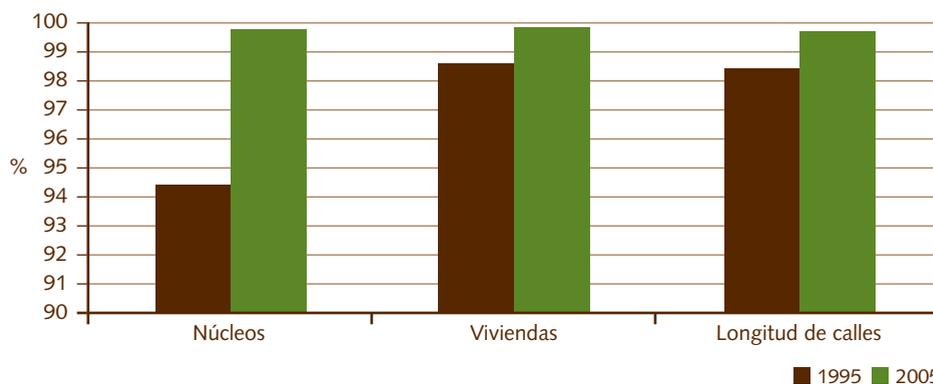
5.2.2.3 EL ALUMBRADO

En 2005, tienen servicio de alumbrado público el 99,68% de los núcleos de los municipios mineros, el 99,78% de sus viviendas y este equipamiento cubre el

99,61% de la longitud de las calles de sus núcleos. La calificación que tal grado de cobertura nos merece es alta. Con respecto a 1995, las condiciones han mejorado sustancialmente, sobre todo en lo que se refiere a los núcleos, como vemos en el gráfico; como muestra, valga el hecho de que el número de estos núcleos con déficits totales ha pasado de 7 a 1 entre ambas fechas y que los que tienen déficits parciales han bajado de 62 a 24.

Las condiciones más desfavorables las encontramos en Cistierna (con 1 núcleo y 5 viviendas con déficit total); en otros 5 municipios leoneses hay otros tantos núcleos con déficits parciales, que afectan a 9 viviendas. Esta es una debilidad también en los municipios mineros de la provincia de Palencia, particularmente en Cervera de Pisuerga, con 16 de sus 24 núcleos con déficits parciales en el alumbrado; Santibáñez de la Peña, con 3 núcleos con deficiencias sobre un total de 13, es otro de los más afectados.

Figura 5.20 Núcleos, viviendas y población con servicio de alumbrado público, en porcentajes, 1995 y 2005



Fuente: Ministerio de Política Territorial y Administración Pública. Elaboración propia.

En lo que se refiere a la comparación con el contexto en que se integran estos municipios, apenas muestra diferencias significativas; así, por ejemplo, en los cuatro ámbitos (municipios mineros, León, Palencia y Castilla y León), el alumbrado público cubre más del 99% de la longitud de las calles de sus núcleos.

5.2.2.4 LA RECOGIDA DE RESIDUOS

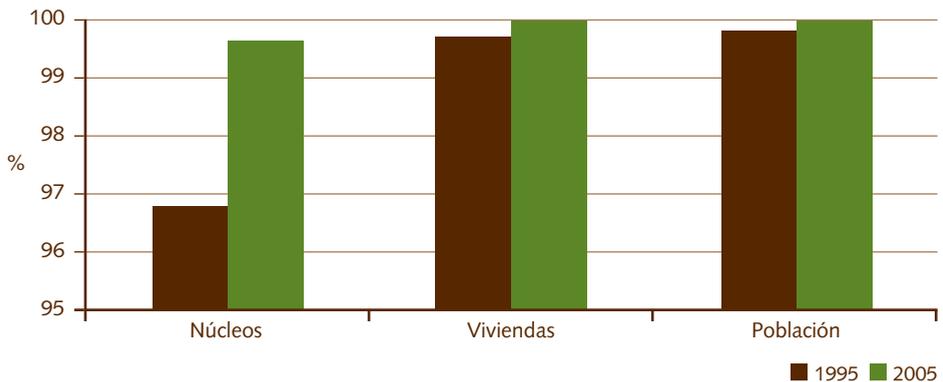
En este parámetro ha habido un sustancial avance entre 1995 y 2005 en el servicio a los núcleos de población, cubiertos en un 96,81% en la primera fecha y en el 99,68% en la segunda. El grado de cobertura a las viviendas y a la población era ya alto en 1995 y, aún así, ha avanzado un poco.

Visto en la perspectiva inversa, el avance en las mejoras en este apartado queda patente en que bajo el epígrafe de "sin servicio", ya que entre 1995 y 2005 los núcleos de población han bajado de 10 a 1 (en La Pola de Gordón), las viviendas de 119 a 8 y los habitantes de 156 a 9.

En otro aspecto el progreso ha sido significativo: en 1995 el 13,42% de los núcleos, el 7,85% de las viviendas y el 6,18% de la población tenía servicio de recogida de residuos pero era calificado como inadecuado; pues bien, en la encuesta de 2005, los valores respectivos son del 7,32%, 2,20% y 1,37%. Para aquilatarlo en datos absolutos, la población con servicio inadecuado ha pasado de 6.757 en el año 1995 a 1.106 en el año 2005.

Los municipios de Cervera de Pisuerga, Palacios del Sil y Valderrueda son los que están en peores condiciones en este equipamiento, pues en la encuesta nos encontramos con que el primero tiene 15 núcleos (62,50%) con servicio inadecuado, el segundo tiene 5 (45,45%) y el tercero tiene 3 (14,29%); las viviendas y población afectadas, no obstante, son muy inferiores en porcentaje sobre los totales de sus municipios.

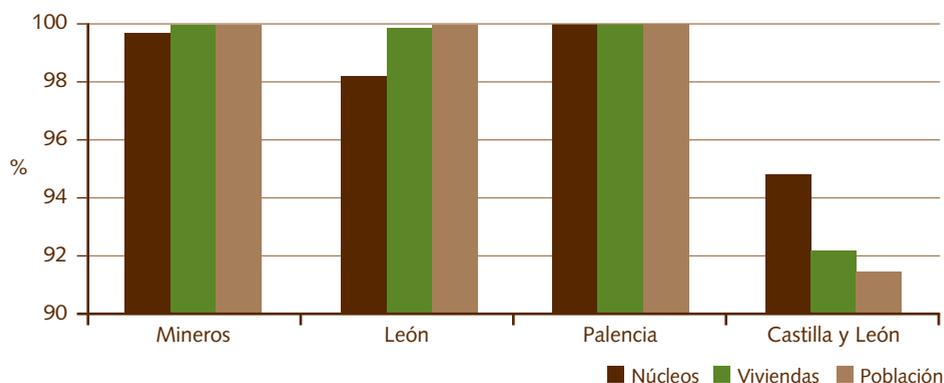
Figura 5.21 Núcleos, viviendas y población con recogida de residuos, en porcentajes, 1995 y 2005



Fuente: Ministerio de Política Territorial y Administración Pública. Elaboración propia.

En términos comparativos, aunque todos los valores están por encima del 90%, el grado de cobertura de este equipamiento es sustancialmente más elevado en los municipios mineros y en las provincias de León y Palencia que en el conjunto de Castilla y León.

Figura 5.22 Núcleos, viviendas y población con recogida de residuos, en porcentajes. Comparación entre los ámbitos de estudio en 2005



Fuente: Ministerio de Política Territorial y Administración Pública. Elaboración propia.

En resumen, a tenor de los valores recogidos en la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos, el nivel de los equipamientos del conjunto y de la mayoría de los municipios mineros es alto, en el sentido de que tiene un grado de cobertura que alcanza, en casi todos los tipos (agua, alumbrado, etc.), a la casi totalidad de los núcleos de población, de las viviendas y de la población. En comparación con las provincias respectivas y con los valores generales para Castilla y León, no existe una diferencia significativa entre ellos, con la excepción de la recogida de residuos; en este sentido, no podemos decir que exista una mejor o peor dotación en los municipios mineros que pudiera entenderse como asociada a las inversiones públicas vinculadas a los planes de reconversión.

Breve y esquemáticamente, esta es la caracterización de la evolución de los municipios mineros respecto de los equipamientos:

- Los equipamientos tienen, en la práctica totalidad de los tipos analizados, un nivel alto, próximo al 100% del servicio tanto a los núcleos como a la población. Su situación no difiere significativamente de la de las provincias y de la Comunidad.

5.2.3 Las comunicaciones

5.2.3.1 LAS COMUNICACIONES

El territorio sobre el que se extienden los municipios mineros está recorrido por diversas infraestructuras de comunicaciones, entre las que debemos mencionar, por su aportación a la accesibilidad de los mismos, de manera directa o indirecta,

las autovías A-6 y A-231; la autopista AP66; las carreteras nacionales N-VI, N-630, N-625, N-611; las carreteras regionales CL-631, CL-626, CL-615, CL-627, y, por último, una serie de carreteras provinciales.

Estas infraestructuras se completan con el ferrocarril de RENFE en sus tramos de León-Gijón y Palencia-Monforte, así como con el ferrocarril de vía estrecha de FEVE de León-Bilbao. Finalmente, los aeropuertos de León (La Virgen del Camino) y de Burgos, son los más próximos a estos municipios, si bien con una cobertura baja en vuelos y destinos. El aeropuerto de Valladolid (Villanubla), ofrece mayor rango de servicios, aunque la distancia a estos municipios es considerablemente mayor.

En términos de infraestructuras de comunicaciones, las capitales de cuatro de los municipios estudiados tienen acceso directo a vías de alta capacidad: Bembibre, sobre la A-6; Torre del Bierzo sobre la N-VI y La Pola de Gordón y La Robla sobre la N-630. Estos mismos cuentan también con acceso inmediato al ferrocarril de RENFE. Desde este punto de vista, entonces, se pueden considerar a priori como bien comunicados.

Entre los restantes, 11 municipios están comunicados mediante carreteras de carácter regional y 4 de entre ellos tienen acceso al ferrocarril de vía estrecha (FEVE). Por su parte, los 16 restantes solamente se comunican a través de carreteras provinciales y 2 de ellos cuentan con ferrocarril de FEVE.

5.2.3.2 ACCESIBILIDAD

En el caso de las comunicaciones, más que realizar un análisis comparativo entre las fechas hasta ahora utilizadas en otros apartados, puesto que las condiciones estructurales apenas si han cambiado, nos parece más oportuno realizar un análisis de la accesibilidad teniendo como punto de referencia la localización de la capital municipal, con las limitaciones que esto conlleva ya que presuponemos que este núcleo es el mejor comunicado, hecho que no siempre se cumple. En el caso del municipio de La Pernía, el cálculo se ha hecho a partir del enlace del núcleo de San Salvador de Cantamuda con la CL-627.

En este caso no hemos tenido en cuenta las distancias de las capitales de cada municipio a sus respectivas capitales provinciales puesto que consideramos la accesibilidad como una característica propia, vinculada a la situación y localización con respecto a las vías de comunicación, más que con relación a un punto común, que sería la capital provincial. El parámetro de distancia a la capital provincial induce a ser interpretado como un hecho positivo en función de su menor valor, pero, en todo caso, también puede ser equivoco puesto que una mayor distancia a la capital puede quedar compensada con el fácil acceso a vías de alta capacidad o al ferrocarril. De ahí que no lo hayamos considerado en los cálculos.

La accesibilidad se ha calculado de manera global, expresada mediante un índice compuesto tomado de Benito del Pozo (2006); en él entran en consideración: a) el tipo de vía de acceso (autovía, carretera nacional, etc.); b) la distancia de la capital municipal a la vía de alta capacidad más próxima; c) lo mismo a la estación ferroviaria más próxima (RENFE o FEVE); d) la distancia a los aeropuertos más próximos (La Virgen del Camino, Burgos).

En el primer parámetro se toma la calidad de la carretera más próxima a la capital provincial, con la ponderación de 0,0 para la carretera nacional, autopista o autovía, 0,5 para la carretera regional y 1,0 para la provincial o local. Para el resto, se han calculado las distancias por el recorrido más rápido entre las capitales municipales y los elementos citados.

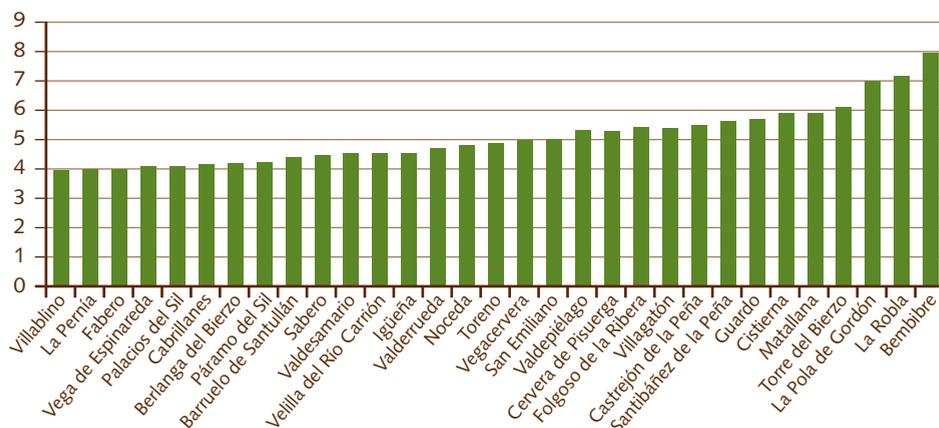
El cálculo de la accesibilidad necesita una serie de transformaciones de los datos originales, por medio del cálculo del logaritmo de las distancias: $I_x = \log d$.

El índice final se obtiene de la fórmula:

$$At = 10 - (C + \sum I_x)$$

Según esta formulación el resultado final ofrece valores positivos y de fácil interpretación.

Figura 5.23 Índice de accesibilidad

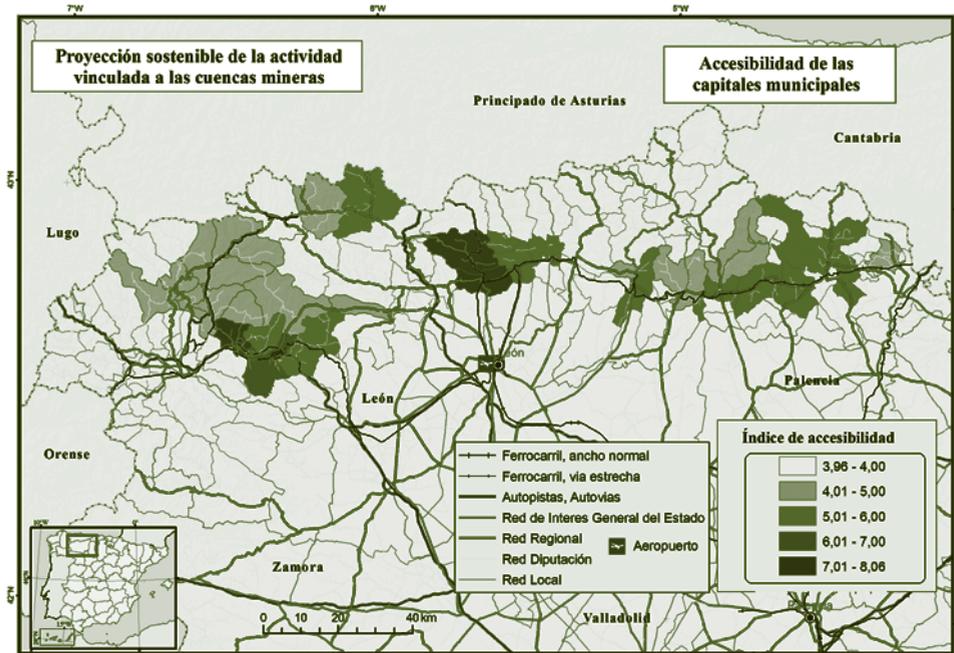


Fuente: Guía Repsol, on line. Elaboración propia.

Los resultados nos muestran una alta disparidad en este apartado entre los municipios mineros. Hay un reducido número con un valor por encima de 6,0 en el que están Bembibre, La Robla, La Pola de Gordón y Torre del Bierzo; en estos casos, el

hecho de estar en autovía en el primero y sobre carreteras nacionales los demás, junto con la existencia de estaciones de ferrocarril, les otorga una posición ventajosa. En el siguiente escalón, Matallana de Torío, Cistierna, Guardo, Santibáñez de la Peña y Castrejón de la Peña gozan de una buena accesibilidad por su renta de situación sobre carreteras regionales y sobre el ferrocarril de vía estrecha. Por su parte, Villablino, La Pernía, Fabero y Vega de Espinareda sufren las consecuencias de situarse fuera de las carreteras principales y de su lejanía a los parámetros que definen este índice: carreteras de alta capacidad, estaciones de ferrocarril y aeropuertos.

Figura 5.24 Distribución del índice de accesibilidad por municipios



Fuente: Guía Repsol, on line. Elaboración propia.

Desde este punto de vista, aunque existan diferencias internas importantes, en nuestra opinión, la accesibilidad no presenta ningún inconveniente de cara al desarrollo de los municipios mineros; las condiciones en este parámetro nos muestran desventajas de accesibilidad, en algunos municipios pero que no alcanzan en ningún momento la categoría de problemas de comunicación.

En este sentido, las características relacionadas con las comunicaciones y la accesibilidad no pesan negativamente en ningún caso, aunque sí lo hacen en positivo en unos pocos municipios.

Breve y esquemáticamente, esta es la caracterización de la evolución de los municipios mineros respecto de las Comunicaciones y Accesibilidad:

- Existen diferencias importantes entre el grupo y pesan en sentido positivo en algunos municipios. En todo caso, la accesibilidad es en general alta y no presenta inconvenientes de cara al crecimiento.

5.3 Las infraestructuras para la producción: suelo industrial

La creación de suelo industrial como vía de promoción del crecimiento y de atenuar los efectos de la reconversión minera y la destrucción de empleo directo que conlleva, ha sido una de las medidas implantadas de manera extensa en el tiempo y en el espacio en las cuencas mineras, asociadas a las políticas para su reactivación. La consecuencia es la presencia de numerosas áreas destinadas a servir como receptoras de actividades industriales, que no siempre han tenido el éxito deseado, ni en su ocupación ni en el empleo.

Para el análisis de suelo industrial en los municipios mineros contamos como fuente con la información cedida por el Proyecto de investigación sobre *Ordenación, planificación y gestión de las áreas empresariales en el norte de España*. Ministerio de Ciencia e Innovación, convocatoria 2010. Referencia: CSO2010-18471 (Investigadora principal: Paz Benito del Pozo, Departamento de Geografía y Geología de la Universidad de León).

Según esta fuente, son 16 las áreas industriales en 15 localidades correspondientes a 13 municipios (el de Sabero tiene 3 polígonos y el de Guardo 2). En total son algo más de 3,5 millones de metros cuadrados.

En su mayoría son de promoción pública, basada en los ayuntamientos (10, el 62,5%); 4 son de promoción privada (25%) y los dos restantes (12,5%) son de promoción pública a partir de ADE Parques Tecnológicos y Empresariales de Castilla y León.

En cuanto a las fechas de creación, 13 de estas áreas industriales, según esta fuente, tienen el año 1999 como fecha de creación; las 3 restantes se crearon en los años 2000, 2002 y 2004. No obstante, en algunos se registran fechas posteriores de ampliaciones.

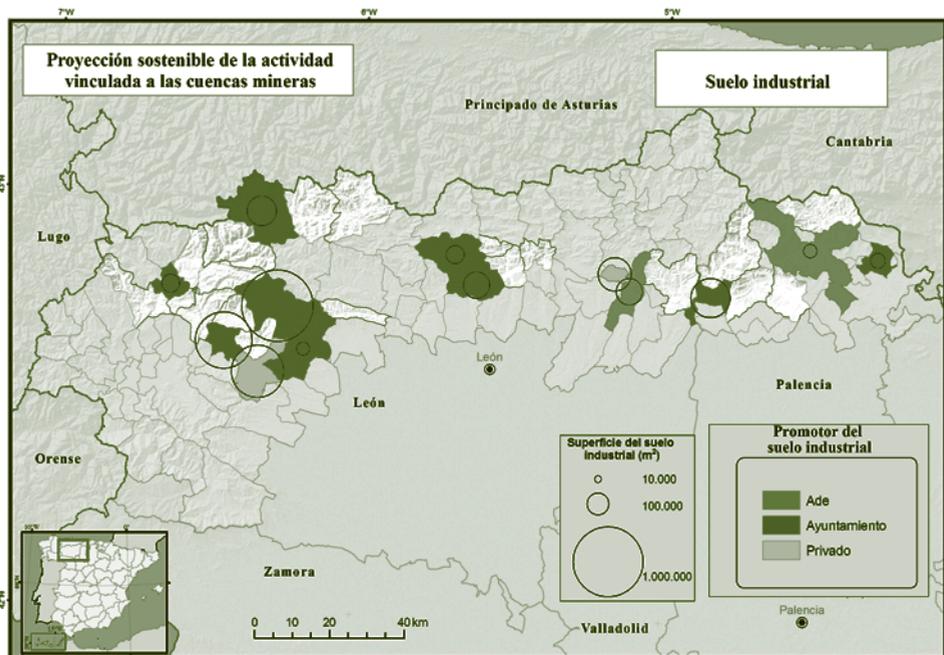
La superficie es muy variable, con una media de 22 hectáreas. La mayor parte de la superficie se concentra en tres grandes áreas: el "Suelo Industrial río Tremor", en el municipio de Igüeña, con más de 1 millón de m² (el 29,71% de todo el suelo industrial); el "Polígono Industrial Alto Bierzo", en Bembibre, con 660.541 m² (18,69% del suelo) y la "Zona Industrial de Valderregueras", en Torre del Bierzo,

con 567.400 m² (16,06%). Los demás se reparten el tercio de superficie restante, que en ocho de ellos no alcanza siquiera las 10 hectáreas (en cuatro concretamente, la superficie es menor de 5 hectáreas).

Una de las mayores dificultades a la hora de trabajar con estos espacios industriales es saber a ciencia cierta la ocupación de los mismos, tanto en número de empresas como, sobre todo, en volumen de empleo. En consecuencia, este apartado no puede ser abordado en este nivel del trabajo.

Una cuestión que sí debemos señalar es el aprovechamiento de estos polígonos para actividades más de servicios que industriales. Nos encontramos con esta ocupación, por ejemplo, en el Polígono Industrial Bierzo Alto, en San Román de Bemibre, en el que se localiza un punto limpio, una nave de la Mancomunidad de Municipios Ribera del Boeza y una ampliación del Centro de Iniciativas Empresariales del Ayuntamiento; en el Polígono Industrial de Campondrón, en Guardo, se sitúa una planta de transferencia y un punto limpio; en el de La Robla está el Centro Empresarial del Polígono Industrial de La Robla.

Figura 5.25 Distribución del suelo industrial. Superficie y promotores



Fuente: Proyecto de investigación sobre Ordenación y planificación del Autor. Elaboración propia.

Si medimos el éxito de las medidas de apoyo a los municipios mineros para compensar la profunda reestructuración del sector y del territorio en que se inserta, tomadas a partir del número de espacios industriales y de su superficie, sin duda que estaríamos hablando de éxitos; otra cuestión es la realidad de la baja o nula ocupación que podemos contrastar con la simple visita a algunos de estos polígonos industriales; valgan los ejemplos del Polígono Industrial de Brañuelas (en Villagatón) o del Suelo Industrial Río Temor de Igüeña (en Tremor de Arriba).

La disponibilidad de suelo industrial es alta en el conjunto de los municipios mineros, con 16 áreas industriales y más de 3,5 millones de metros cuadrados, en su mayoría de promoción pública (municipal).

Aunque sin datos fehacientes, la realidad nos muestra en general un bajo nivel de ocupación.

5.4 La diversidad de la base productiva: sectores productivos

El apartado de la base productiva será abordado comparando la situación inicial y la final por dos vías: por una parte, teniendo en cuenta la composición de la población activa; por otra, con la información ofrecida por el Impuesto de Actividades Económicas (IAE). De manera complementaria, las fichas municipales ofrecidas por Caja España-Duero nos permitirán acabar de perfilar este apartado.

En el primer caso, los datos proceden del Instituto Nacional de Estadística y corresponden a los años 1991 y 2005; en el segundo, se han obtenido del Servicio de Estadística de la Junta de Castilla y León y abarcan el periodo entre 1997 y 2009.

Por su parte, el IAE es un impuesto directo gestionado por los ayuntamientos que grava cualquier actividad económica realizada por personas físicas o jurídicas, de carácter empresarial, profesional o artístico. La comparación entre ambas fuentes es limitada y debe partir del hecho de que la información extraída del IAE tiene una importante componente espacial, al estar referida al municipio tributario de la actividad, mientras que la población activa está sujeta a movilidad y no existe necesariamente una vinculación directa entre municipio de residencia y de trabajo. Por lo demás, en nuestro caso, son diferentes también las fechas de referencia.

Finalmente, en este apartado, los datos ofrecidos por las fichas municipales de Caja España-Duero, con fecha de 2007, sobre los trabajadores y las empresas por sectores de actividad, nos ayudan a perfilar la situación de estos municipios en la actualidad.

5.4.1 La diversidad de la base productiva según el IAE

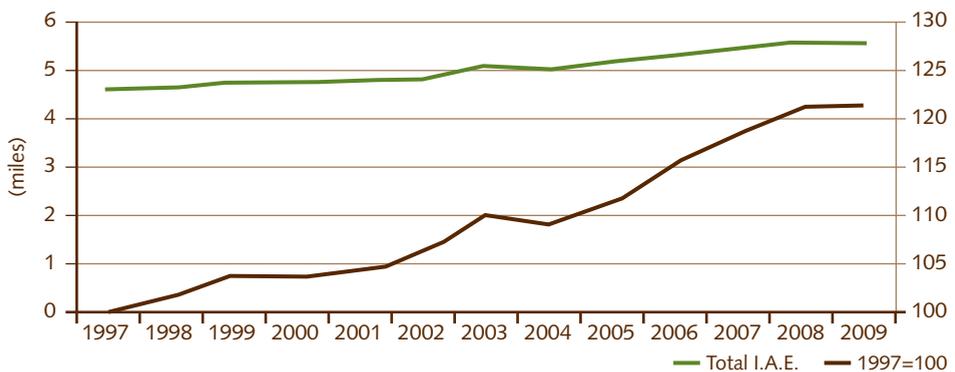
En la figura 5.26 recogemos la situación del IAE en los años inicial y final de la comparación que estamos haciendo, 1997 y 2009, diferenciada por sectores de actividad. La evolución de la base económica entre el principio y el final del periodo considerado es positiva, con un aumento total de casi 1.000 licencias de IAE, habiéndose multiplicado por 1,2, tal como se recoge también en la figura correspondiente (Figura 5.27).

Figura 5.26 Licencias de actividad en el IAE, según sectores de actividad, 1997 y 2009

	Otros	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios	Total
1997	126	56	376	564	3.452	4.574
%	2,75	1,22	8,22	12,33	75,47	100,00
2009	162	96	463	849	3.974	5.544
%	2,92	1,73	8,35	15,31	71,68	100,00

Fuente: Sistema de Información Estadística de la Junta de Castilla y León.

Figura 5.27 Evolución de las licencias de actividad en el IAE, 1997-2009



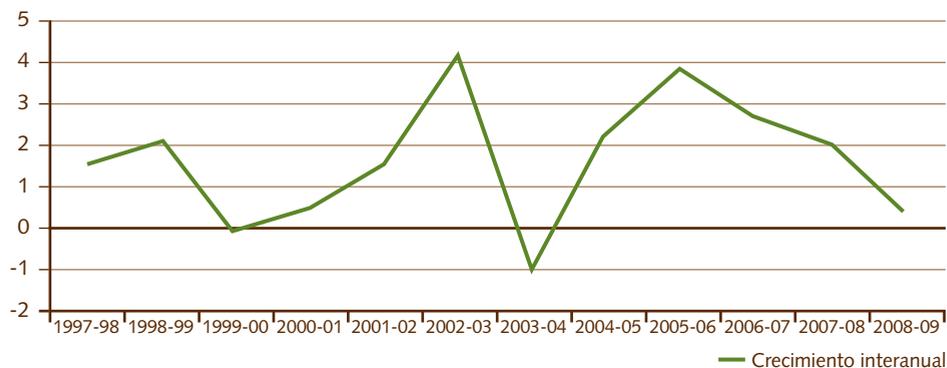
Nota: Escala izquierda: datos absolutos; escala derecha: datos relativos.

Fuente: Sistema de Información Estadística de la Junta de Castilla y León.

Aunque la evolución general es positiva, en su desglose año a año presenta importantes altibajos, con una fuerte caída en 2003-2004 y con dos picos de crecimiento fuerte en los intervalos de 2002-2003 y 2005-2006. Después de esta última fecha, llega un declive continuo en los últimos tres interanuales; parece que esta evolución reciente traduce a la escala de los municipios mineros la dinámica económica por la

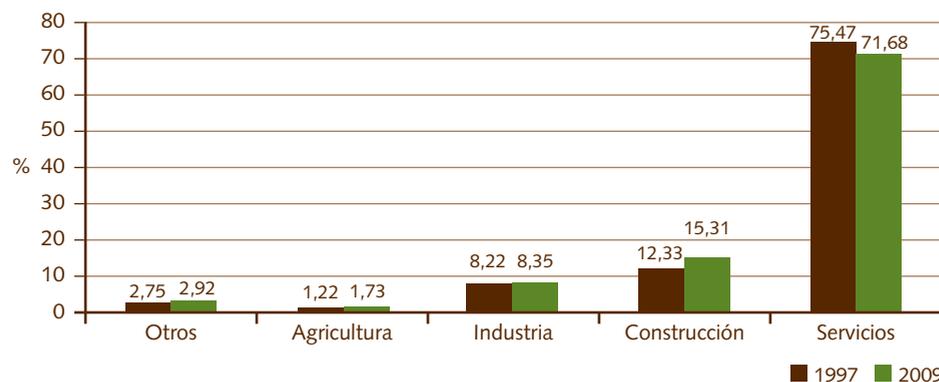
que de manera generalizada está pasando nuestro país, y su entorno, en el último lustro.

Figura 5.28 Crecimiento interanual de las licencias de actividad en el IAE, 1997-2009



Fuente: Sistema de Información Estadística de la Junta de Castilla y León.

Figura 5.29 Cambio en los sectores de actividad en el IAE. Municipios mineros, 1997 y 2009



Fuente: Sistema de Información Estadística de la Junta de Castilla y León.

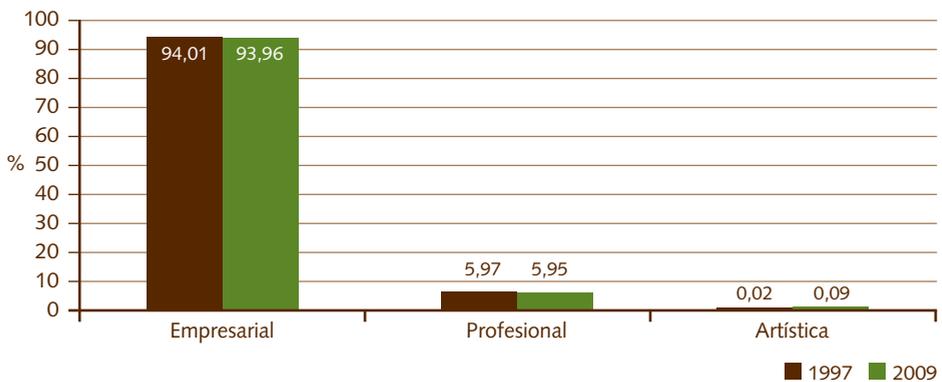
Por lo que hace a los sectores, comparando los años inicial y final, vemos como los servicios son absolutamente dominantes; aún con una ligera caída en la actualidad, el sector terciario recoge el 72% de las licencias de IAE. En segundo lugar, la construcción apenas si supera el 15%, ligeramente más alto que el inicial, en el contexto del boom inmobiliario que ha dominado la economía española reciente. Por su

parte, la Industria supera por poco el 8% y la presencia de la Agricultura es poco menos que testimonial.

En cuanto a su composición según Sección de Actividad, el predominio es total para las actividades de tipo empresarial, con el 94% del IAE en ambos años; el resto se divide en algo menos del 6% para las actividades profesionales y una representación simbólica de las artísticas. Por comparación, los porcentajes de las provincias de León y Palencia tienen una distribución semejante, con el predominio de las empresariales (89,97%) aunque con más peso en las actividades profesionales (9,84%) y artísticas y en las empresariales (0,20%).

No obstante, debemos valorar estos cambios en los valores absolutos y en la distribución por sectores en comparación con lo sucedido en el contexto de las provincias en las que se encuadra y en la región. Entre 1997 y 2009 las actividades recogidas en el IAE en Castilla y León aumentaron un 74%; pues bien, el IAE de los municipios mineros representaba el 10,23% de las correspondientes a la suma de las provincias de León y Palencia en 1997 y en estos momentos el porcentaje ha caído al 8,58%. Del mismo modo, la aportación de este grupo de municipios ha pasado de ser el 3 % del IAE de Castilla y León en el año 1997 al 2,09% en el año 2009.

Figura 5.30 Cambio en la composición de la actividad en el IAE. Municipios mineros, 1997 y 2009

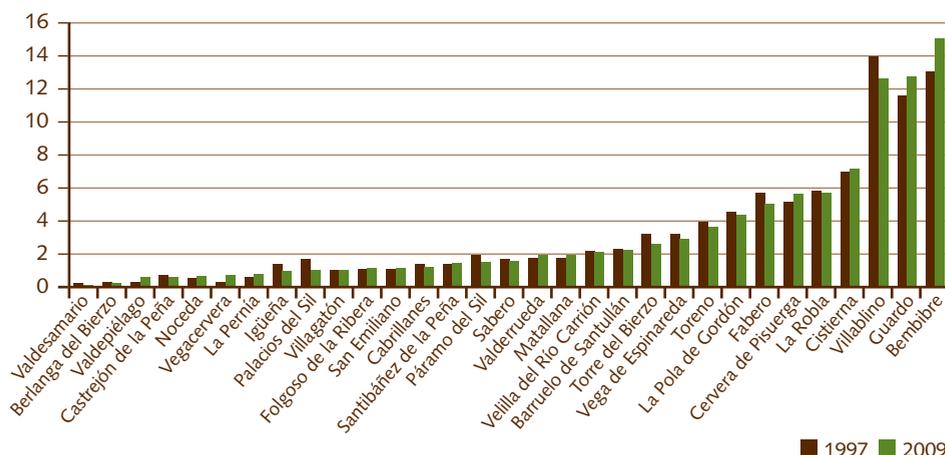


Fuente: Sistema de Información Estadística de la Junta de Castilla y León.

En términos comparativos, la evolución de este parámetro ha sido más negativa que la que han conocido las dos provincias con respecto a la región, puesto que si la caída proporcional de León y Palencia con respecto a Castilla y León ha sido de un 17% entre 1997 y 2009, la de estos municipios mineros ha sido del 30%.

Así pues, aún dentro de un crecimiento absoluto positivo, como hemos visto, en términos proporcionales y relativos, este indicador de la actividad económica de los municipios mineros nos muestra un retroceso de la misma de mayores dimensiones que la que han tenido los ámbitos territoriales en los que se encuadran.

Figura 5.31 Distribución del IAE por municipios, en porcentajes, 1997 y 2009



Fuente: Sistema de Información Estadística de la Junta de Castilla y León.

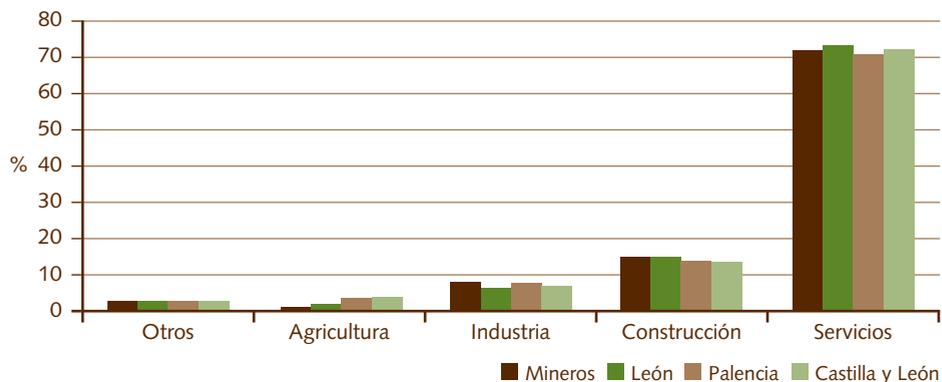
Desde el punto de vista de la distribución territorial, estamos de nuevo ante el fuerte contraste entre los municipios afectados, puesto que los 3 con mayor concentración de la actividad, Bemibre, Guardo y Villablino, tienen algo más del 40% de todo el IAE de los municipios mineros, a pesar de la caída del peso de Villablino que nos muestran los datos. En este conjunto, solamente algunos pocos han tenido evolución positiva significativa entre los años de referencia: Bemibre, Guardo, Cistierna, Cervera de Pisuerga y Matallana de Torío; en el resto, o bien la evolución apenas es relevante o es negativa, como ocurre en 21 de los 31 municipios.

En relación con las respectivas provincias y con Castilla y León, la evolución ha sido menos positiva, con un crecimiento que ha supuesto multiplicar sus licencias por 1,21 entre 1997 y 2009, mientras que la provincia de León lo hizo por 1,47, la de Palencia por 1,38 y Castilla y León por 1,56. Por otra parte, el peso relativo de los municipios mineros con respecto a sus provincias y a la Comunidad ha caído de manera significativa entre los dos años.

Por otra parte, en la composición del IAE, tanto en lo que se refiere al sector (empresarial, profesional o artístico) como a la actividad, apenas hay variaciones y siguen la misma pauta de distribución en los dos años comparados y en todas las

áreas comparadas. En este sentido, no existen diferencias entre los municipios mineros y el territorio en el que se encuadran.

Figura 5.32 Distribución del IAE por sectores de actividad en los ámbitos comparados, 2009



Fuente: Sistema de Información Estadística de la Junta de Castilla y León.

5.4.2 La diversidad de la base productiva según la población activa

Esta perspectiva que ofrece el IAE debe ser complementada con el recurso a la composición de la población activa, ofrecida por el INE. En nuestro caso vamos a utilizar los datos referidos a los años 1991 y 2005.

Desde el punto de vista de la población activa, la comparación entre las fechas citadas nos muestra una evolución negativa en cuanto al número absoluto, que tiene lugar en el contexto de pérdida de más de 5.500 personas en estos municipios (Figura 5.33). En nuestra interpretación, este decrecimiento es menor del esperado en relación con la estructura por edades, con la incorporación a la edad activa de un importante número de personas en el periodo considerado.

Figura 5.33 Distribución de la población activa por sectores, 1991 y 2005

	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios	Total
1991	2.040	13.683	2.607	10.804	29.134
2005	1.580	6.766	3.206	12.048	23.600

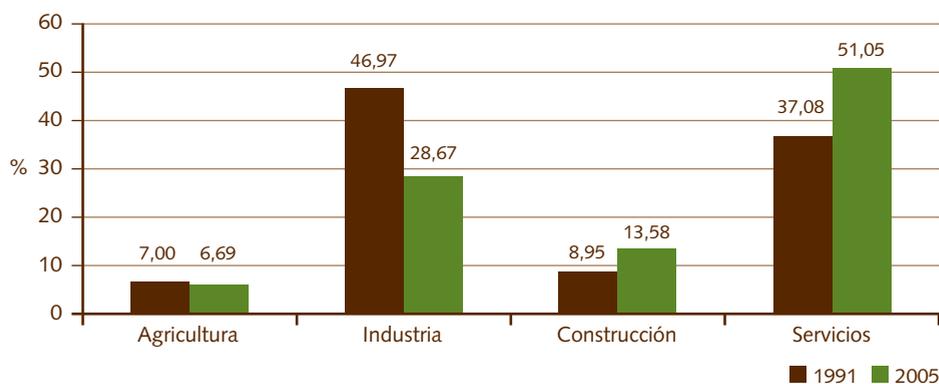
Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

Quizá más relevante que el número es la composición de la propia población activa, que ha variado hacia el predominio del sector servicios; así, mientras que en 1991 el 47% de los activos se empleaban en la industria, en 2005 el porcentaje es tan solo del 29% y el mayor peso corresponde a los servicios, que aglutinan al 51% de los activos.

La evolución en la distribución de los sectores de actividad entra en la lógica de la pérdida de empleos en la minería, adscrita al sector secundario; en la dinámica general de transformación del modelo productivo, con el tránsito hacia un sector de servicios fuerte; igualmente, en el declive generalizado del sector primario; finalmente, en la importante diferencia coyuntural del sector de la construcción en los años comparados.

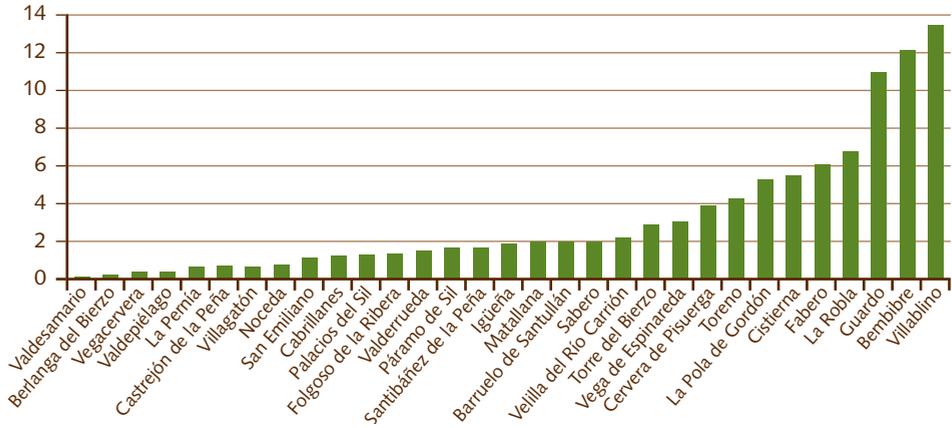
En la distribución por municipios estamos ante el predominio absoluto de Villablino, Bembibre y Guardo, por este orden: entre los tres concentran el 37% de la población activa en 2005 y el 26,57% en 1991. La concentración en estos tres "grandes" es más marcada en la población industrial (algo más del 40% en ambos años) y se aprecia un retroceso en la construcción y aumento en los servicios. De manera desagregada, en el año 2005 Villablino destaca en la industria sobre todos los demás de manera notoria, con casi el 19% de la población activa del sector; del mismo modo, Bembibre ocupa el primer puesto en la construcción y los servicios.

Figura 5.34 Cambios en la población activa, por sectores y en porcentajes, 1991 y 2005



Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

Figura 5.35 Distribución de la población activa por municipios, en porcentajes sobre el total, 2005

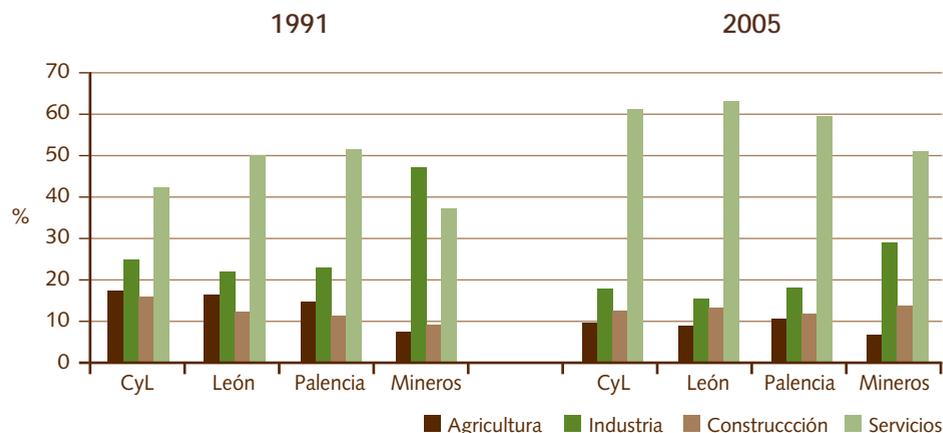


Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

En este sentido, la distribución de la población activa sigue, evidentemente, la lógica de la concentración de la población en general y son los municipios de mayor tamaño los que marcan la pauta de localización.

En comparación con la distribución sectorial de los ámbitos geográficos en que se encuadran, estos municipios presentan un porcentaje de población activa en la industria significativamente superior a la de las dos provincias y de Castilla y León, en consonancia con la conformación de este sector, en el que se suman las actividades manufactureras, extractivas y energéticas. Por lo demás, salvando los valores respectivos, la evolución en la distribución sigue pautas similares en los cuatro ámbitos, con el avance destacado del sector terciario.

Figura 5.36 Distribución de la población activa por sectores, en porcentajes. Comparativa de los ámbitos, en 1991 y 2005



Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

5.4.3 La diversidad de la base productiva. Otra perspectiva

Por su parte, la Secretaría General de Caja España de Inversiones, Salamanca y Soria (actualmente Caja España-Duero), a través de su Servicio de Estudios, publica una serie de fichas municipales en las que, entre otra información, nos ofrecen datos de los trabajadores y empresas por sectores de actividad, teniendo como fuente el Ministerio de Trabajo e Inmigración, Tesorería General de la Seguridad Social; los más actuales se refieren a diciembre de 2007.

Hemos tomado esta información como manera de completar el perfil ocupacional de este conjunto de municipios mineros y de sus componentes. Pues bien, según esta fuente, son 17.445 los trabajadores y 2.306 las empresas ubicadas en estos municipios; aunque, en ambos casos, el predominio corresponde a los servicios, la distribución es semejante, salvando los valores, a la que teníamos según los datos de la población activa.

Según esto, entonces, en el conjunto de los municipios mineros, el sector terciario es el que mayor peso tiene sobre todo desde el punto de vista empresarial y algo menor desde la perspectiva de los empleos; con una media de 6 empleos por cada empresa, es un sector con alto autoempleo.

En el sector industrial la diferencia entre las dos variables (empleo y empresas) es muy alta y tiene que ver con aspectos coyunturales que señalamos más adelante, si bien de fondo está el hecho de que muchas de las empresas industriales ubicadas

en estos municipios emplean a un gran número de trabajadores (Hullera Vasco Leonesa es un buen ejemplo) la media es de 18,7 empleos por cada empresa.

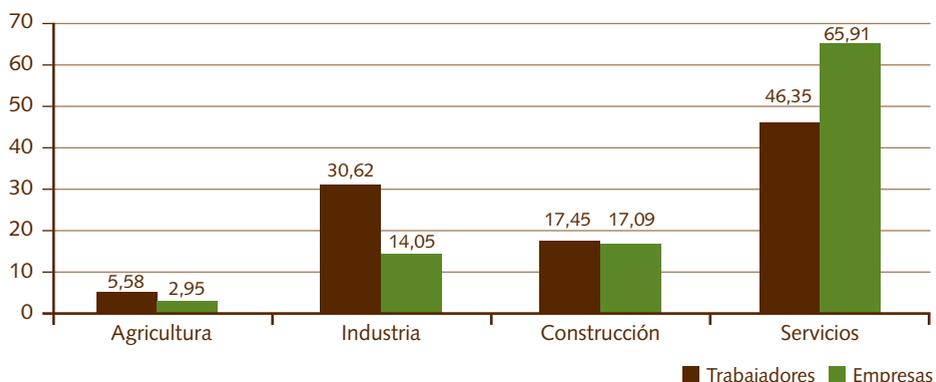
En el caso de la construcción, las proporciones con respecto a los totales son semejantes en empleo y empresas; en este caso, como en los servicios se trata de pequeñas empresas con una media de 8,8 empleos.

Finalmente, el sector primario apenas tiene importancia en el peso económico de este conjunto de municipios, con una media de empleo alta (16), y una actividad casi residual en la que es importante la presencia de granjas avícolas, por ejemplo.

La concentración, a semejanza de otros elementos analizados, es de nuevo la característica de la distribución de este parámetro en el conjunto de los municipios mineros. Es la conclusión clara del hecho de que los 4 municipios que más empresas tienen sumen casi la mitad del total y que en el caso de los trabajadores superen el 50%.

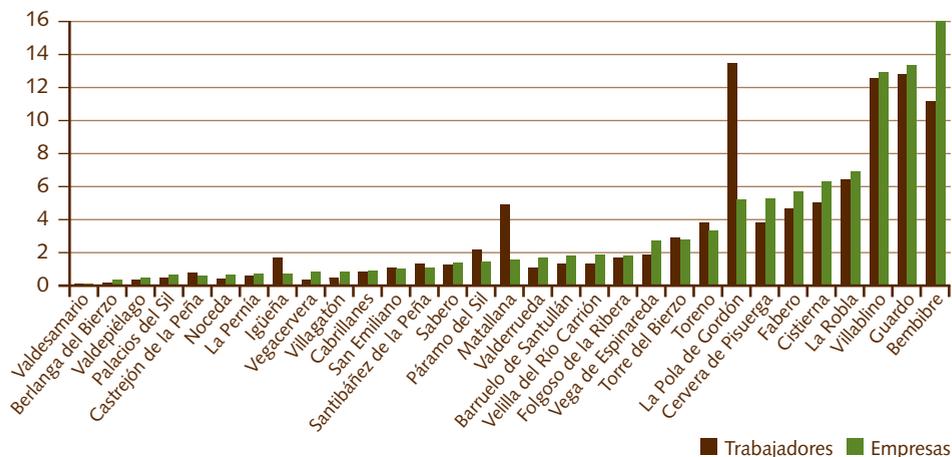
En lo que se refiere a las empresas, a la cabeza están Bembibre, Guardo, Villablino y La Robla, que alcanzan la cifra de 1.001. En cuanto a número de trabajadores, con un total de 8.753, son La Pola de Gordón, Guardo, Villablino y Bembibre los cuatro primeros. En este caso, debemos hacer notar el caso de La Pola de Gordón, con un número de trabajadores coyunturalmente alto (2.362), pero no así de empresas (106); estos trabajadores se concentran sobre todo en la construcción y en la industria (más de la quinta parte de todos los municipios en ambos sectores) como consecuencia de la construcción de las infraestructuras vinculadas a la Alta Velocidad.

Figura 5.37 Trabajadores y empresas por sector de actividad, 2007



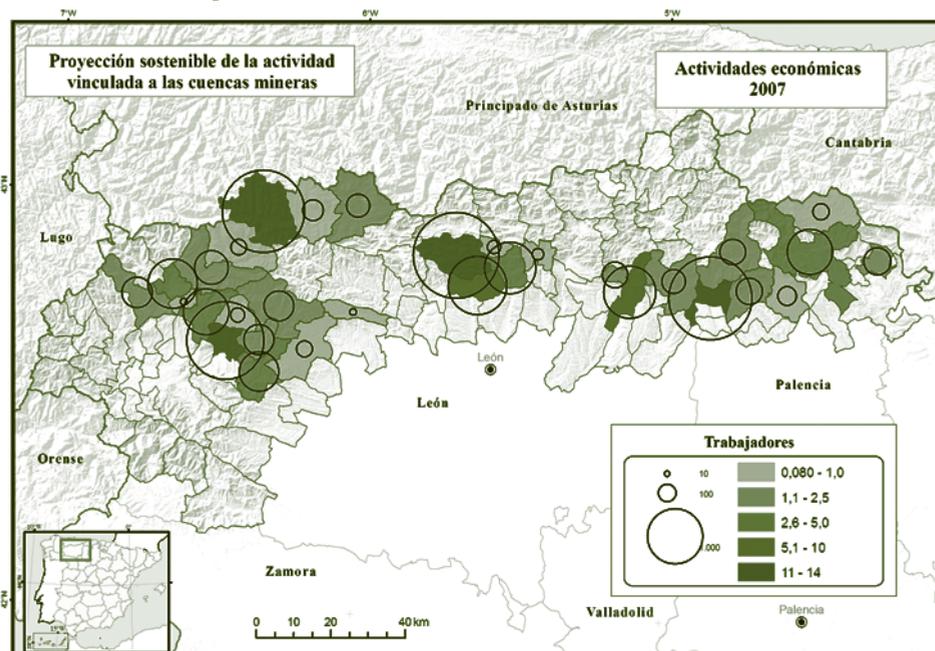
Fuente: Caja España de Inversiones, Salamanca y Soria. Secretaría General. Servicio de Estudios. Elaboración propia.

Figura 5.38 Distribución de trabajadores y empresas, en porcentajes sobre el total y ordenado según empresas, 2007



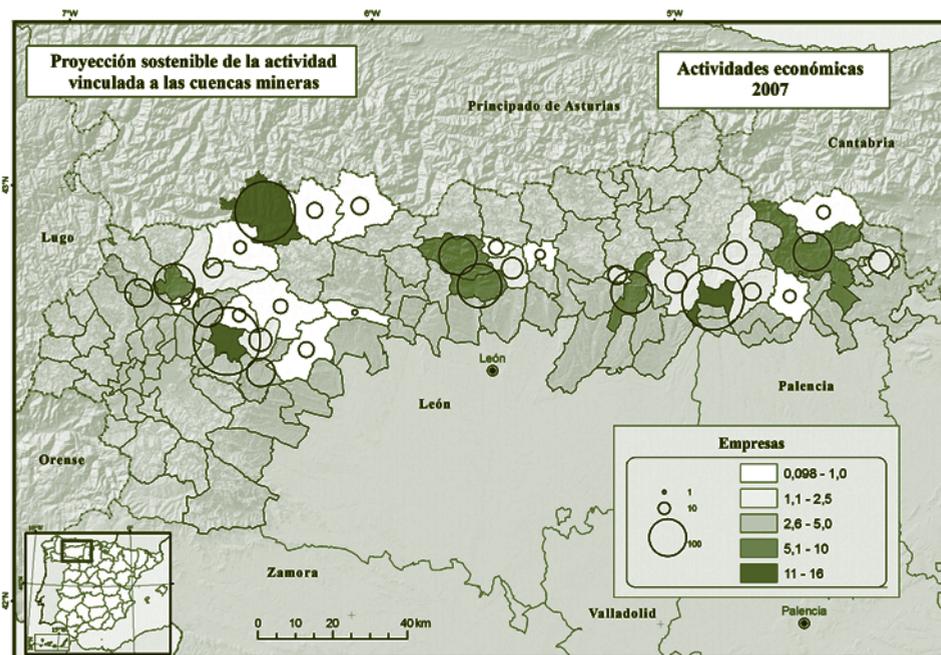
Fuente: Caja España de Inversiones, Salamanca y Soria. Secretaría General. Servicio de Estudios. Elaboración propia.

Figura 5.39 Número de trabajadores por municipio y proporción respecto al conjunto, 2007



Fuente: Caja España de Inversiones, Salamanca y Soria. Secretaría General. Servicio de Estudios. Elaboración propia.

Figura 5.40 Número de empresas por municipio y proporción respecto al conjunto, 2007

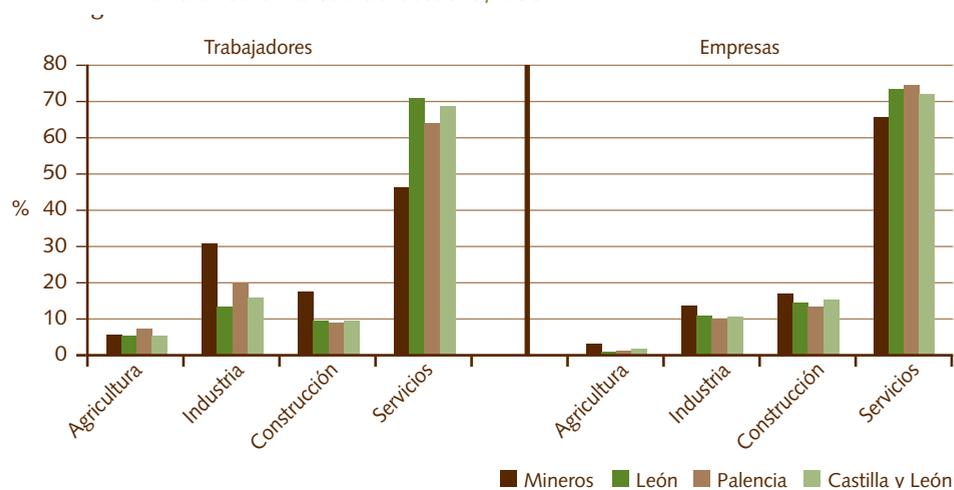


Fuente: Caja España de Inversiones, Salamanca y Soria. Secretaría General. Servicio de Estudios. Elaboración propia.

La comparación de la situación de los municipios mineros con las provincias de León y de Palencia y el conjunto de Castilla y León debe realizarse con cierta cautela porque los datos ofrecidos por las citadas fichas corresponden a diferentes años: 2007 para las municipales y 2009 para las provinciales y de la Comunidad. La distancia cronológica es corta, pero los cambios acaecidos en la composición por sectores de actividad ha sido intensa, con el final del crecimiento inmobiliario por medio, por ejemplo.

Si comparamos las actividades, en lo relativo a los trabajadores, nos encontramos con una distribución similar en los ámbitos de los municipios mineros, de las provincias de León y Palencia y del conjunto de Castilla y León. El sector servicios es el mayoritario en todos los casos, si bien la proporción en los municipios mineros es bastante inferior a la del resto. El sector industrial tiene más peso en los mineros que en el resto; otro tanto sucede en el de la construcción. Finalmente, los empleos agrarios son escasamente relevantes en todos los ámbitos.

Figura 5.41 Comparación de trabajadores y empresas por sectores entre los ámbitos de estudio, 2007



Fuente: Caja España de Inversiones, Salamanca y Soria. Secretaría General. Servicio de Estudios. Elaboración propia.

En lo que se refiere a las empresas, se sigue la misma pauta de distribución en todos los ámbitos geográficos, con un sector servicios altamente dominante (más del 65% en todos los casos), seguido por la construcción y la industria con escasas diferencias entre sí y, por último, la agricultura, poco menos que testimonial.

5.4.4 La evolución del sector servicios

Llegados a este punto, estimamos interesante hacer una breve referencia a la evolución de algunos parámetros relacionados con la actividad económica, fundamentalmente del sector terciario, a partir de los datos que ofrecen los Anuarios de la Caixa para municipios mayores de 1.000 habitantes (disponible en red).

Esta fuente nos permite comparar la dinámica de los 19 municipios mineros incluidos en estos anuarios, de los cuales nos centraremos sobre todo en tres aspectos: la evolución de la *cuota de mercado*, de las oficinas bancarias y de las actividades comerciales minoristas.

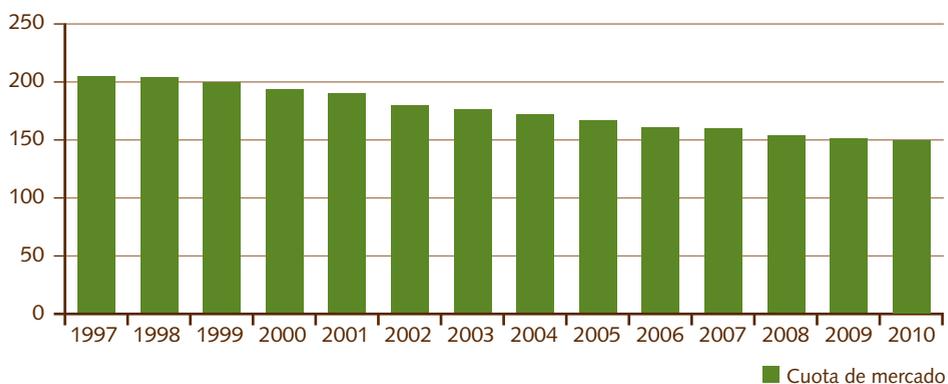
En primer lugar, la *cuota de mercado* que nos dan estos anuarios está calculada a partir de unos números índices que, para cada municipio, tienen en cuenta la población, número de teléfonos fijos, automóviles, camiones, oficinas bancarias y actividades comerciales minoristas; el valor de cada municipio se expresa en relación con el total de España=100.000.

En la Figura 5.42 exponemos la evolución de la cuota de mercado de los 19 municipios referidos. Aunque la diferencia de valores absolutos de este índice no pueda ser considerada como excesivamente alta, el hecho es que pasa de un valor 205 en 1997 a 150 en 2010, con una pérdida relativa del 26,83%; esta pérdida es muy superior a la que tuvieron en su conjunto las provincias de León y Palencia (-13,05) y, sobre todo, la de la Castilla y León (-9,99%). Así pues, estamos ante el declive de los valores absolutos de un parámetro importante y con ritmos de regresión en estos municipios mineros muy superiores a los conocidos en sus ámbitos de referencia.

Por otra parte, ha sucedido también que estos municipios han perdido peso en sus provincias. En 1997 el 12% de la cuota de mercado de León y Palencia se concentraba en los 19 municipios mineros incluidos en los anuarios; en estos momentos el porcentaje ha caído hasta el 10,09%; no es mucho, pero es significativo y un elemento más de los numerosos que se han indicado que muestran el declive de los municipios mineros.

Aunque la regresión es generalizada, ésta se ha cebado especialmente con los municipios de Igüeña, Sabero y Velilla del Río Carrión, que han perdido el 40% de su cuota entre 1997 y 2010. Otros, como Villablino, han perdido algo más del 34%; Folgoso de la Ribera y Cervera de Pisuerga el 33%. Entre los menos perjudicados están Palacios del Sil (que mantiene su cuota en todo este periodo), Fabero (-21,43%) y La Robla (-23,08%).

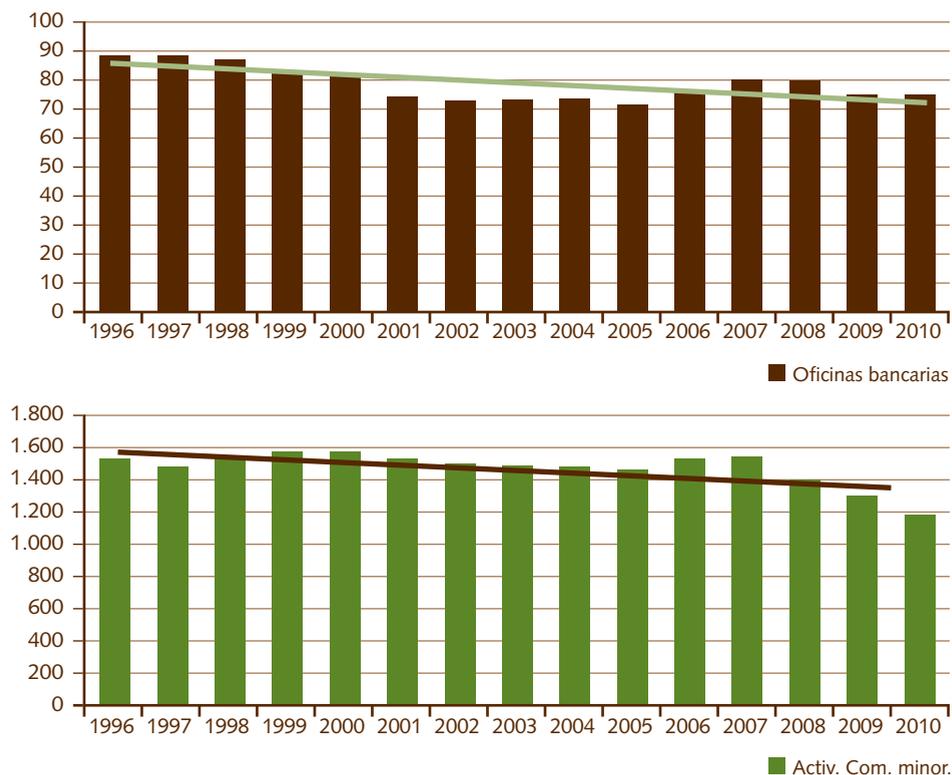
Figura 5.42 Evolución de la cuota de mercado, 1997-2010



Fuente: Anuario La Caixa. Elaboración propia.

En todo caso, algunos de estos municipios siguen teniendo la condición de centros de carácter subcomarcal, como son los de Villablino (con una cuota 23), Bembibre (22) y Guardo (16).

Figura 5.43 Evolución de las oficinas bancarias y de las actividades comerciales minoristas, 1996-2010



Fuente: Anuario La Caixa. Elaboración propia.

Por su parte, si tomamos dos de las componentes de este índice, el número de oficinas bancarias y de actividades comerciales minoristas, vemos en su evolución como, efectivamente, aunque fluctuante en su valor absoluto, el hecho es el declive de ambas actividades, según muestran las respectivas rectas de tendencia. En el primer caso, las oficinas bancarias se reducen de 89 a 75 (-15,73%), mientras que las segundas pasan de 1.523 actividades en 1996 a 1.185 en 2010, lo que supone la pérdida de algo más del 22% de las mismas.

En ambos casos, la comparación con el conjunto de las provincias de León y Palencia y con la Comunidad Autónoma es desfavorable a los municipios mineros, que pierden peso relativo en las provincias y tienen una evolución negativa más pronunciada que estas y que Castilla y León. Así, las oficinas bancarias presentes en estos municipios eran el 12,79% de las existentes en León y Palencia y han bajado al 10,67%; en el caso del comercio minorista el peso ha bajado del 11,83% al 9,37%.

Por lo que se refiere a la propia evolución, mientras que en León y Palencia las oficinas bancarias se han incrementado el 1,01% y en Castilla y León el 1,07%, en los municipios mineros la reducción ha sido del 20,66%. Por su parte, en las actividades comerciales minoristas la regresión en los municipios mineros ha sido del 22,19%, muy superior a la que han tenido para el mismo periodo las provincias de León y Palencia (tan solo -1,81%); la comparación con Castilla y León resulta aún más gravosa puesto que la región ha aumentado en cerca del 3% sus actividades comerciales minoristas. Pérdida de actividades terciarias, por lo tanto, y en mayor proporción que su contexto geográfico.

La mejor dotación comercial corresponde a los municipios de Bembibre, Villablino, Guardo y Cistierna. En cuanto a la banca, a las anteriores se suma La Robla. La distribución territorial entra en la pauta de lo ya reiterado en el sentido de que estos municipios tienen la condición de centros subcomarcales.

La lógica de la evolución de estas actividades es distinta; una de ellas, el comercio minorista, es muy dependiente del mercado local mientras que otra, la banca, depende del mercado pero también de políticas generales de las propias entidades bancarias. En todo caso, el hecho es que la pérdida de población que hemos analizado en puntos anteriores supone la pérdida de masa crítica, de mercado potencial, en definitiva, que acaba manifestándose en el cierre de actividades de suministro a la población.

Breve y esquemáticamente, esta es la caracterización de la evolución de los municipios mineros respecto de los Sectores Productivos:

- Según los datos del IAE, estos municipios han tenido un ligero incremento entre 1997 y 2009, en todo caso inferior al de sus provincias y al de Castilla y León.
- Según esta fuente, el sector servicios es el predominante, así como las actividades de tipo empresarial.
- Según la composición de la población activa, ha habido disminución de efectivos entre 1991 y 2005 en estos municipios mineros, a la vez que un cambio en la composición, con el retroceso importante del sector industrial y el alza generalizada del sector terciario.
- La información de las fichas municipales corrobora la composición de la actividad y el predominio del sector servicios, tanto por el número de empresas como, sobre todo, por el volumen de empleo.

- Según la información del Anuario de la Caixa, para municipios superiores a 1.000 habitantes, los municipios mineros han perdido cuota de mercado, con una evolución más negativa de la que han tenido las provincias de León y Palencia y la región.

5.5 Las empresas mineras y el empleo

El número de empresas y el empleo que generan en la minería energética han sido uno de los elementos más sensibles a los cambios asociados a las políticas de reordenación y reconversión minera. No en vano, parte de estas políticas ha ido en el sentido de favorecer la permanencia de aquellas explotaciones en mejores condiciones de rentabilidad, llevando a la desaparición de las que no podían cumplir con unos mínimos y, con ellas, la pérdida de empleos. En este sentido, es procedente hacer una revisión somera de la evolución reciente del factor de producción mano de obra y del número de empresas.

La visión de la evolución del empleo en la minería del carbón la realizamos tomando como fuente principal la que nos ofrece el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio por medio de las Estadísticas Mineras, disponibles en su página web (www.mityc.es/energia/mineria/Estadistica/Paginas/Consulta.aspx) y con referencias desde 1994. Aunque la mayor parte de los datos analizados en el resto del informe abarcan desde 1991, estimamos que este pequeño desfase no empece los resultados. La citada fuente nos da información también acerca de las empresas del sector, que abordaremos de manera conjunta, puesto que van indisolublemente unidos.

5.5.1 Evolución

El punto de partida en 1994 está en 82 empresas mineras (21 de hulla y 61 de antracita), de las cuales 69 estaban localizadas en las cuencas leonesas y 13 en las palentinas; para esa fecha se registra un total de 8.792 los trabajadores en el sector minero energético. El punto de llegada es la reducción hasta 19 empresas y 2.828 empleados.

La evolución en este periodo supone la pérdida de 63 empresas y 5.964 trabajadores; en términos relativos, estamos ante la reducción del 67,83% en el empleo y del 76,83% en el número de empresas. Son valores muy altos y que ilustran bien a las claras hasta donde llegan las consecuencias de las políticas energéticas.

Los datos sobre esta evolución quedan recogidos en la figura 5.44 y se ilustran en las figuras siguientes.

La comparación con la evolución de los trabajadores en el conjunto de España, nos muestra que la pérdida de empleo en los casos de León y de Palencia es ligeramente

menos intensa que en el total de España. Para esta comparación, en el conjunto nacional hemos tenido en cuenta solamente los empleos en la extracción de hulla y antracita, que son los que se realizan en las dos provincias de Castilla y León. El decrecimiento en las provincias de León y Palencia supone la pérdida del 68% del mismo entre 1994 y 2009; para el conjunto nacional, el 72,81%. La figura 5.45 nos muestra que el declive se retrasa en las provincias de León y Palencia hasta 1997, sigue una pauta semejante entre 1996 y 2005 y a partir de ahí se ralentiza en Castilla y León.

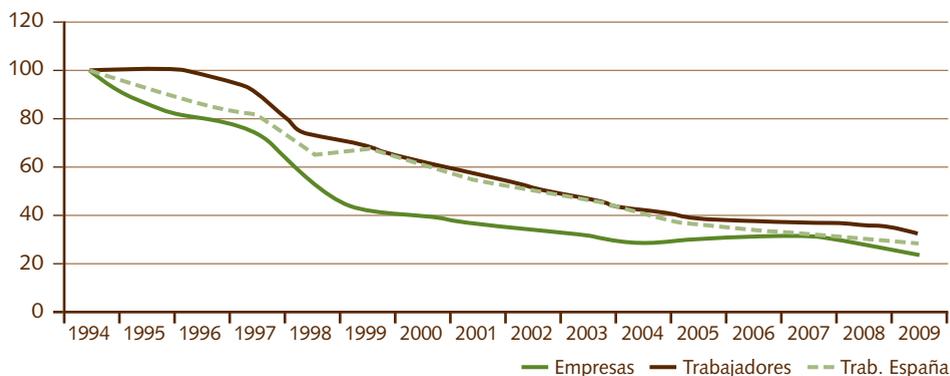
Figura 5.44 Evolución del empleo y del número de empresas, 1994-2009

	León		Palencia		Totales		Trabajadores (España)*
	Empresas	Trabajadores	Empresas	Trabajadores	Empresas	Trabajadores	
1994	69	7.790	13	1.002	82	8.792	25.744
1995	58	7.721	11	927	69	8.648	24.160
1996	55	7.698	11	902	66	8.600	22.676
1997	50	7.196	11	898	61	8.094	21.276
1998	33	5.739	10	720	43	6.459	17.022
1999	30	5.413	3	649	33	6.062	17.842
2000	29	4.917	3	578	32	5.495	15.945
2001	26	4.365	3	496	29	4.861	14.396
2002	24	4.059	3	422	27	4.481	13.272
2003	22	3.822	3	356	25	4.178	11.990
2004	19	3.255	3	297	22	3.552	10.608
2005	21	3.118	3	266	24	3.384	9.127
2006	21	3.023	3	254	24	3.277	8.620
2007	21	2.958	3	230	24	3.188	8.062
2008	19	3.024	3	209	22	3.233	7.493
2009	16	2.634	3	194	19	2.828	7.000

* Empleo en las explotaciones de hulla y antracita.

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, disponible en línea.

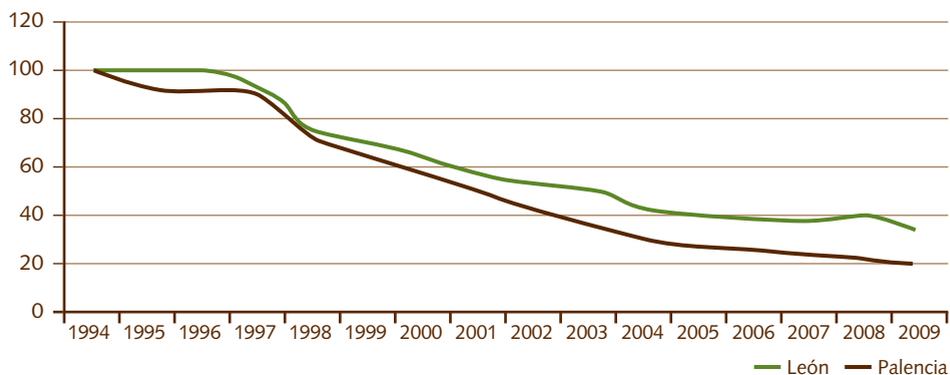
Figura 5.45 Evolución del empleo y de las empresas mineras en León y Palencia y de los trabajadores de hulla y antracita en España (1994=100), 1994-2009



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, disponible en línea.

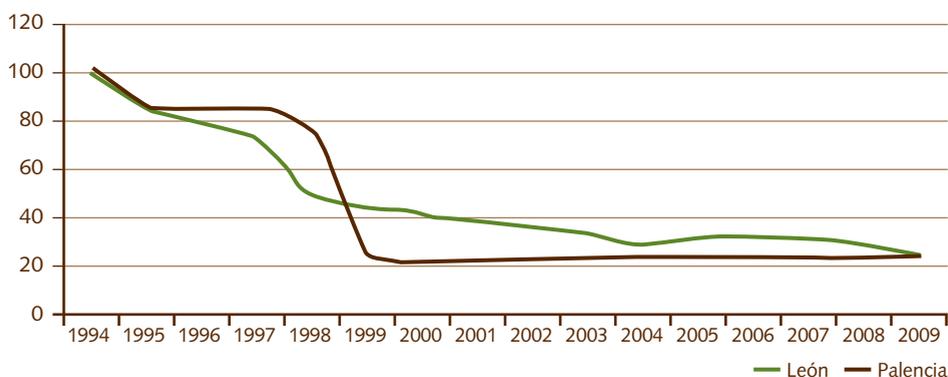
Por otra parte, además de la gran diferencia en los valores absolutos, existen diferencias muy significativas en la dinámica seguida por ambas provincias mineras. En cuanto al número de empresas, están a la par, con una reducción próxima al 77% en ambos casos; sin embargo, en cuanto al empleo, mientras que León ha perdido el 66% de sus trabajadores, en Palencia la plantilla minera se ha reducido en cerca del 81%.

Figura 5.46 Evolución del empleo en León y Palencia (1994=100), 1994-2009



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, disponible en línea.

Figura 5.47 Evolución del número de empresas en León y Palencia (1994=100), 1994-2009

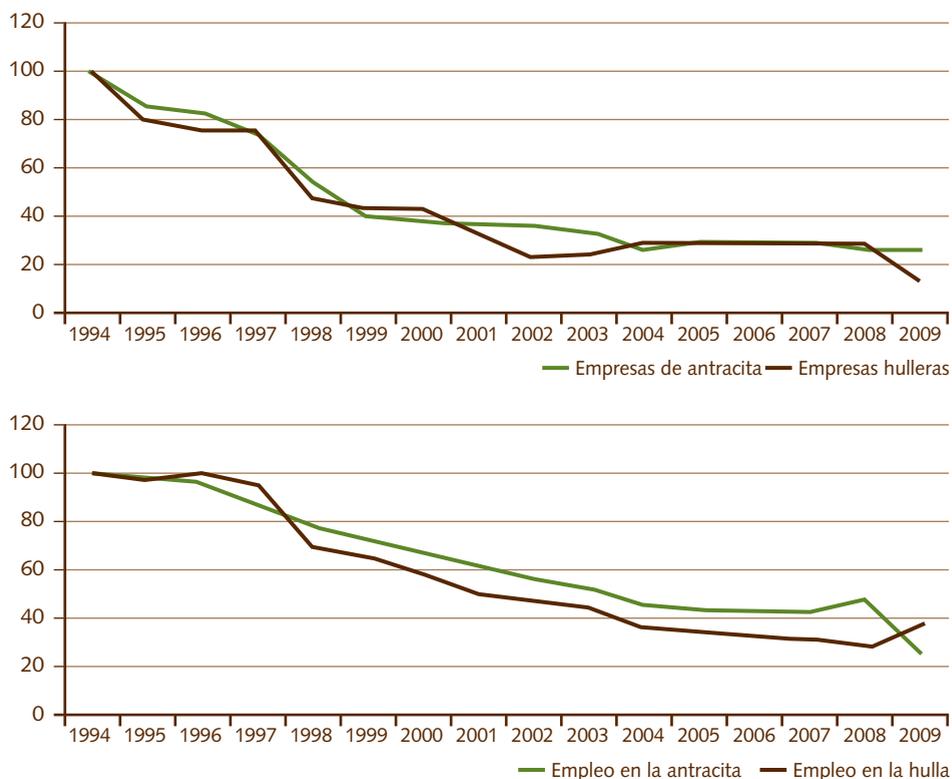


Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, disponible en línea.

La comparación del número de empresas en las dos provincias nos muestra, además de la propia tendencia negativa, la diferencia cronológica entre ambas, puesto que Palencia pasa de 10 empresas en 1998 a 3 en 1999, manteniéndose en esa cifra en los años sucesivos; por su parte, León sigue un ritmo más continuo, aunque el punto de llegada relativo sea prácticamente el mismo, es decir, la pérdida de las tres cuartas partes de las empresas mineras entre 1994 y 2009.

Además de las diferencias territoriales, los dos tipos de carbón también han tenido dinámicas diferentes, siendo la extracción de hulla la más afectada, tanto en reducción de empresas (-85,71%) como de trabajadores (-75,13%); no obstante, no debemos olvidar que casi las tres cuartas partes de las empresas antraciteras han desaparecido (-73,77%) y que el empleo en esta minería se ha reducido en un 62,06%.

Figura 5.48 Evolución de las empresas y del empleo, por tipo de carbón, en León y Palencia (1994=100), 1994-2009

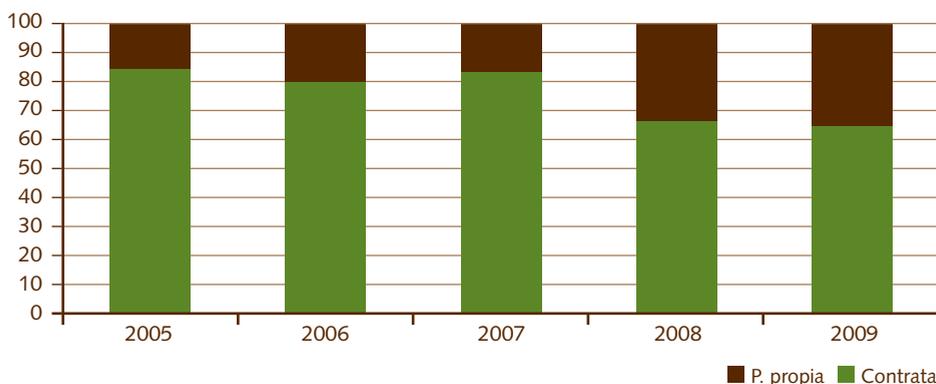


Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, disponible en línea.

Desde el punto de vista del empleo, resulta interesante la incorporación de la información relativa a la plantilla propia de las empresas y a los empleos dependientes de las contratadas. Estos datos los ofrece el Ministerio a partir del año 1999 para toda España, aunque para la escala provincial no hemos encontrado referencias antes de 2005.

La cuestión que se pone de manifiesto es el creciente recurso a la contratación externa a la empresa de determinadas labores, reduciendo la carga laboral propia (figura 5.49). Esta tendencia es igualmente clara en el conjunto nacional para la minería energética, desde 1999.

Figura 5.49 Evolución del empleo, según plantilla propia o contrata, en León y Palencia, 2005-2009



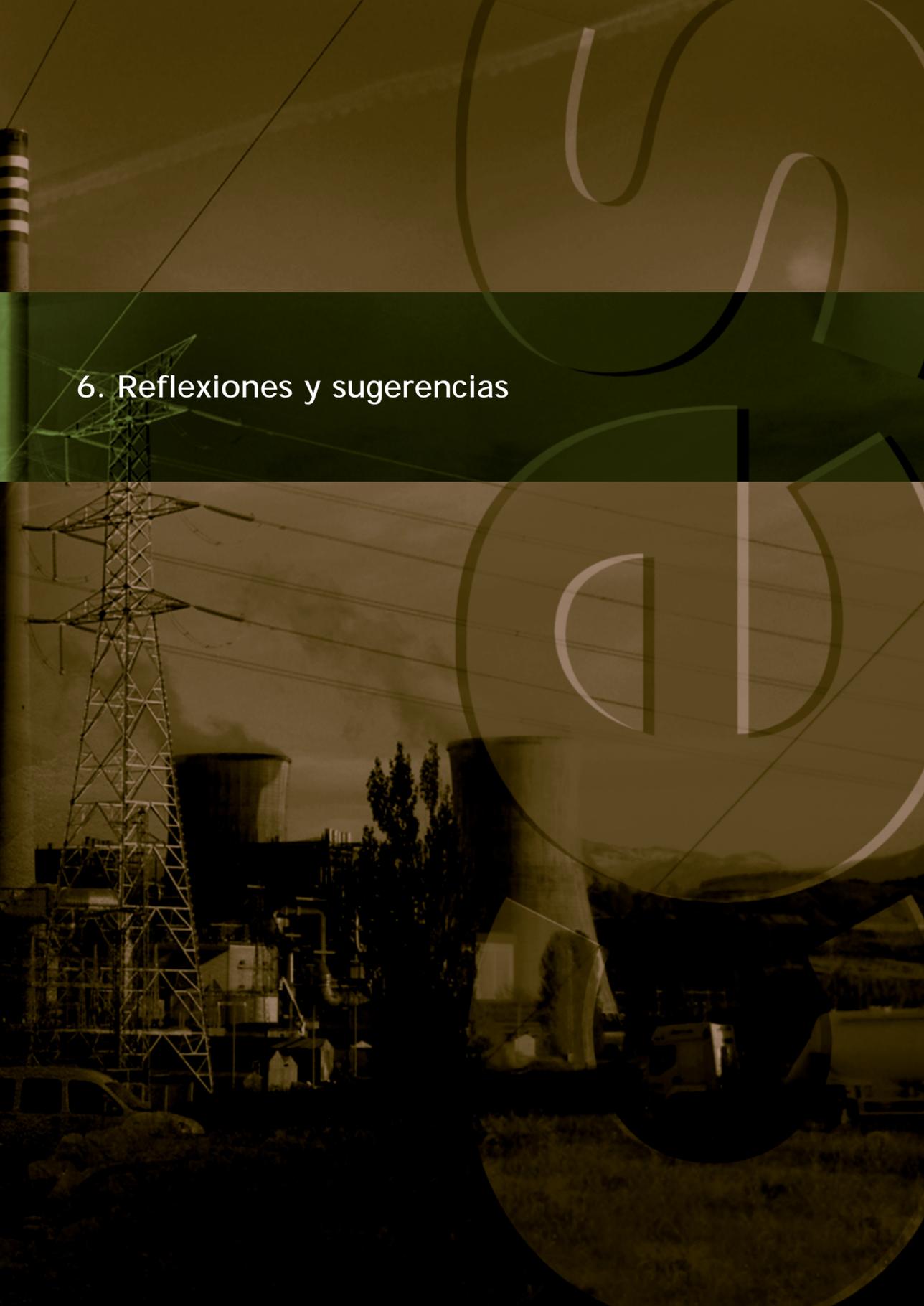
Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, disponible en línea.

Así pues, sea León o Palencia o el conjunto de ambas; sea la minería de hulla o de antracita, la evolución seguida es de todo punto negativa, como muestran los datos y los gráficos presentados, la tendencia ha sido implacable en la reducción del número de empresas y de empleados directos. Las consecuencias sobre el resto de las actividades y sobre la demografía, de manera particular, han sido igualmente negativas.

Breve y esquemáticamente, esta es la caracterización de la evolución de los municipios mineros respecto de las empresas mineras y el empleo:

- Las estadísticas de la evolución del número de empresas y de empleados nos muestran una fuerte caída en ambos parámetros.
- En el empleo, en términos relativos, la provincia de Palencia y el sector hullero han sido los más afectados.

6. Reflexiones y sugerencias



6. REFLEXIONES Y SUGERENCIAS

Este capítulo pretende sintetizar a modo de resumen ejecutivo y desde un ejercicio de síntesis, propuestas para formulación de “Conclusiones” respecto de los aspectos tratados en el presente Informe.

Estas Reflexiones se estructuran por Capítulos en adecuación al desarrollo del Informe.

Capítulo 1. **Introducción Histórica. Espacios al servicio de la actividad económica**

Los dos ámbitos principales de los espacios mineros en Castilla y León son:

1. La cuenca Bierzo-Villablino, que produce actualmente unos 3,0 millones de toneladas/año de carbón térmico; y,
2. La cuenca Norte León/Sabero-Guardo (o, cuenca Central Cantábrica Meridional), que produce unos 1,3 millones de toneladas/año de carbón térmico.

Desde una visión geográfica y sociológica, los territorios mineros en Castilla y León se configuran como espacios funcionales de monocultivo productivo, que alentados por políticas de Estado a partir del último tercio del siglo XIX al servicio del desarrollo nacional como espacios generadores de la energía necesaria para acometer los importantes procesos de transformación que ha vivido el Estado, acometieron el desmantelamiento del tejido productivo tradicional y afectaron a espacios de singular valor paisajístico y medioambiental, generando una muy especial “herencia” transgeneracional.

A partir de mediados de los años 80 del siglo pasado, se acometieron diversas acciones de reestructuración del sector que fueron profundizadas en la década de los 90. Estos procesos de ajustes supusieron para el sector una drástica reducción de empresas en un 90% (de 234 a 28); de plantillas en un 80% (de 45.000 trabajadores a menos de 8.500); y, de volúmenes de producción en un 46% (de 19,3 millones de tm/año a 8,8 estimados para 2011). Lo que denota, no obstante, unos notables aumentos de productividad por empleado en los últimos años.

Una vez superados los grandes procesos del ajuste necesario que vivió el sector en las décadas de los 80 y 90, la promulgación de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico parecía venir a sacralizar el carácter estratégico del carbón nacional y la necesidad de apoyar su continuidad como única fuente energética autóctona en España (ratificado posteriormente en Directiva Europea 2003/54/CE), estableciendo un mecanismo con rango de Ley estatal que define una política de prioridad de los grupos termoeléctricos que consuman carbón nacional, frente a los ciclos combinados y grupos de fuel que consumen un combustible importado. Lo que parecía asegurar el futuro del sector y la necesidad de invertir hacia un modelo rentable y con proyección sostenible.

En este escenario de apoyo al consumo de carbón nacional y aseguramiento de las reservas estratégicas, las grandes empresas mineras de Castilla y León [CMC-Coto Minero del Cantábrico (antigua MSP); y, SHVL-Sociedad Hullera Vasco Leonesa) desarrollaron planes empresariales de inversión de acceso a las reservas para las próximas décadas, definidos con carácter previo al Reglamento Europeo (en base a la anterior Directiva 2003/54/CE ya citada) por importes de inversión de 85 millones de euros la SHVL (desde 2006) en su denominado "Proyecto Competidora"; y, 91 millones de euros en el caso de CMC en Cerrredo y Pilotuerto (ambas actuaciones en la vertiente asturiana).

Sin embargo en el escenario más reciente se han conjugado factores que amenazan gravemente no sólo la continuidad, sino la subsistencia del sector y que han tenido su origen:

- a. por un lado en la crisis internacional iniciada en 2007, que ha provocado el descenso de los precios de la electricidad, resultando los grupos que consumen carbón nacional muy perjudicados. El carbón producido, dentro de los cupos legales adjudicados, se ha ido almacenando en los parques de las empresas mineras, sin ser suministrados a las empresas eléctricas y sin ser abonado desde marzo de 2010 hasta bien entrado el 2011; y,
- b. por otro, en el nuevo Reglamento Europeo de diciembre 2010 fulminantemente puesto en vigor (de aplicación a partir de 1 de enero 2011) que en aplicación de una visión maximalista de eliminación de subsidios a la producción, plantea que aquellas empresas mineras que no devuelvan las subvenciones recibidas entre 1 de enero de 2011 y 31 de diciembre 2018, se verán abocadas al cierre de manera inexorable, aún siendo rentables por sí mismas en aquel

horizonte El sector, además de ser todavía dependiente de subvenciones, ha sido tomado con el paso cambiado respecto a unos planes de inversión en marcha que se quedan sin sentido alguno.

A pesar de los déficits de rentabilidad (mejorados en los últimos años por el notable aumento de la productividad, pero todavía insuficientes) el sector habrá recibido 6.000 millones de euros de ayudas públicas en el vigente Plan del Carbón 2006-2012, de los cuales 1.900 millones (31,6%) habrán sido destinados directamente a ayudas a la producción, o lo que es lo mismo, ingresos extraordinarios para las empresas. La falta de criterio y de un horizonte claro tanto a nivel español como europeo –sometidos al albur de vaivenes políticos e intereses económicos (gas y renovables)– supone, no obstante, el mayor de los déficits y el más estructural de los mismos en relación con este sector. Más allá de plantear escenarios de cierre en condiciones que no invitan al optimismo, lo que ha faltado es la definición de un modelo energético eficiente, seguro y competitivo.

Capítulo 2. **Perspectiva del Consumo Mundial de carbón térmico y marco competitivo global**

Existen reservas mundiales probadas de carbón (registros 2008 del *World Energy Council*) por volumen de 861 mil millones de toneladas, ampliamente repartidas por todos los continentes y en las que Europa se constituye como una de las principales reservas mundiales (con un 12,5% de cuota, que se puede elevar a un tercio de las reservas mundiales si se incluye a la Federación Rusa en la contabilidad de rango continental). Sobre la base de estas reservas probadas a finales de 2008, el carbón tiene una proyección a la proporción de la producción actual de 128 años, en comparación con 54 años para el gas natural y 41 años del petróleo. Además, se trata de un combustible seguro en su manipulación, disponibilidad (produce energía de forma inmediata, frente a las renovables que pueden no estar disponibles en un momento de “punta” de demanda del sistema eléctrico) y consumo, lo que es garantía de independencia energética y disponibilidades amplias de suministro.

El carbón tiene un recorrido de consumo a medio plazo (horizonte 2030, según estimaciones AIE y OCDE) que asegura una cuota del entorno del 40% como combustible base para la producción energética a nivel mundial, si bien en la actualidad se enfrenta a drásticas

restricciones a su producción y consumo en el entorno OCDE, frente a una amplia expansión en el cinturón del Pacífico, liderado ampliamente por China y, a gran distancia, por Japón e India.

Los tráficos mundiales de carbón térmico se han prácticamente triplicado en los últimos 15 años, llegando a los 940 millones de toneladas/año (carbones térmicos y coquizados) en la actualidad, de los cuales un 60% tiene como destino los mercados de consumo del cinturón del Pacífico, siendo Indonesia, Australia, Sudáfrica, Colombia y Rusia los principales proveedores mundiales; y, China, Japón, UE, India y USA los principales importadores globales.

A pesar de estos consumos que se incrementan geoméricamente, el carbón enfrenta a escala global una doble problemática (de la que España es un buen ejemplo): las emisiones de “efecto invernadero” (GEI, fundamentalmente CO₂ que ha llegado a su récord en 2010 con 10.000 millones de toneladas emitidas, llegando su concentración en la atmósfera a 389,6 partes por millón, un nivel de saturación un 30% superior al existente antes de la revolución industrial); y, los subsidios a la producción, contrarios a los principios de libre mercado que promulga la OMC.

Globalmente y en base a la puesta en producción comercial de tecnologías de captación y almacenamiento de CO₂ (con reducciones de hasta un 95% y más de dichas emisiones a la atmósfera) ya probadas a nivel piloto, se proyecta que la cantidad de CO₂ emitida por unidad de electricidad generada se reduzca en un tercio entre 2008 y 2035, debido al cambio a tecnologías de bajas emisiones en el ámbito termoeléctrico (fósiles) y el gas natural (ciclos combinados); el uso de energías renovables (cuyo uso para producción eléctrica se incrementaría del 19% en 2008 a casi un tercio, igualando al carbón con especial aporte de los recursos eólico e hidráulico); y, la energía nuclear, que se incrementa sólo marginalmente, con más de 360 GW de nuevas adiciones en el periodo y una vida útil más larga de las plantas.

En cuanto a los “subsidios a la producción” existe una gran presión en el entorno OCDE para que sus economías liberalicen totalmente el sector, lo que supone un doble impacto: la mayor competitividad de carbones off-shore por sus menores costes de producción y sus mayores rangos caloríficos (6.000 termias por tonelada, frente a los rangos de 4.500 que ofrece el carbón español de media) haría inviable la producción en, por ejemplo, Europa; y, el lobby gasista internacional que presiona en las decisiones políticas para priorizar el gas natural frente al carbón como principal combustible de base en la producción eléctrica.

Capítulo 3. Perspectiva de consumo de carbón térmico en el Arco Atlántico Europeo

Entre 1980 y 2009 la producción europea de carbones (CECA y lignitos) ha descendido de 1.070,3 millones de toneladas a 478,2 millones de toneladas (un 44,6%) siendo Alemania, Polonia, Grecia y República Checa los principales productores continentales. En cuanto a las importaciones continentales, según datos de 2009, suponen un entorno de unos 200 millones de toneladas/año cuyos principales actores son Reino Unido (33 millones), Alemania (32 millones), Holanda (20 millones, de los cuales una buena parte fluye también hacia las centrales alemanas), Italia (16,3 millones) y España (14,6 millones).

La producción de carbón nacional (incluidos lignitos) en España ha pasado del entorno de los 40 millones de toneladas a comienzo de la década de los años 80 del siglo pasado, a algo menos de 10 millones en la actualidad, parte de cuya producción (aproximadamente un 20%) además no encuentra comprador para su consumo eléctrico, a pesar del Real Decreto de *Restricciones por Garantía de Suministro* promulgado en 2010 ante la negativa del sector eléctrico a quemar carbón nacional.

Sin embargo, el consumo español de carbón térmico se mantiene estable en unas cifras de consumo del entorno de 30 millones de toneladas/año (antes de la crisis económica iniciada en 2008 que a supuesto una reducción adicional de 8,4 millones de toneladas de importaciones), fundamentalmente dedicadas (>95%) a la producción de energía eléctrica. El desfase entre producción y consumo nacional es, lógicamente, saldado con carbones de importación, fundamentalmente provenientes de Sudáfrica, Indonesia y Colombia.

El declive del consumo de carbón (2005-2007) para producción eléctrica (desde cotas de 80.000 Gwh en el período 1999-2005 hasta el entorno de los 30.000 Gwh actuales) coincide en el tiempo, además de con la crisis económica antes citada, con la progresiva entrada en servicio de Ciclos Combinados a Gas y la proliferación de un amplio parque de energías de "Régimen Especial" (renovables y más fundamentalmente eólica y solar) titularidad de las empresas eléctricas, que arrastran unos déficits tarifarios históricos que ya se estima superan los 23.000 millones de euros y que han encontrado en estas energías alternativas unos nichos con importantes subsidios a la generación (en tasas que han llegado a situarse en entornos de 10 a 1 respecto de los

incentivos al consumo de carbón) que les han hecho perder interés en el carbón: el principal “enemigo” del carbón nacional no es el carbón “de importación” sino un contexto macroeconómico de gran importancia que se justifica, sobre todo, en el vector medioambiental y en los subsidios al carbón para generar un clima negativo de la opinión pública hacia el mismo. Son varias las razones que explican el relativo declive del carbón en Europa. Las principales son: unas reservas cada vez más escasas de carbón a un precio relativamente asequible; unos límites cada vez más estrictos respecto a las emisiones de carbono; una normativa estricta sobre la contaminación del aire; y un mayor consumo de energías renovables y gas natural a consecuencia de la apuesta por un combustible más limpio.

En consecuencia, donde las energías renovables y la energía nuclear no pueden sustituir a la energía proporcionada por el carbón, muchos ven en un combustible fósil como el gas natural el sucesor lógico del carbón.

En el contexto europeo (2010), España se situó en unas cuotas del 16% de su producción eléctrica con base a carbón térmico, en unos entornos muy ajustados respecto de la media europea, que se sitúa en el 27% y que es, en realidad, la cuota en la que se situaba en fechas previas a la crisis. Aún así, en porcentajes muy alejados de las cuotas superiores al 40% que presentan economías en principio catalogadas como “*más comprometidas*” en términos ambientales, como Alemania (44%), Dinamarca (48%) y Reino Unido (32%). Por no comparar ya con naciones todavía fuertemente “*carbonizadas*” especialmente en el contexto de la Europa Oriental: Polonia (90%), Bulgaria o Grecia (52%): no es razonable continuar pidiendo desde la UE a España más ajustes en cuanto al consumo de carbón para generación eléctrica, ni más sacrificios al sector minero nacional.

Capítulo 4. La cadena de valor propia e inducida de la minería del carbón en Castilla y León

Para el sector que nos ocupa, las necesidades de importación son claramente muy escasas. En el año 2006 el sector del carbón precisaba solo 0,010 unidades de importaciones para obtener una unidad de su producto: desarrollo del PIB regional.

La productividad de esta rama ha aumentado significativamente desde 94,5 miles de euros (2000) de producción por empleado hasta 124,6 miles de euros (2006), lo que la sitúa por encima claramente de la media de productividad regional.

Lo realmente interesante es poder saber cuál es el multiplicador de “empleabilidad” en toda la región, que genera un empleado en el sector de la minería. En el año 2006, un incremento de 100 empleos directos en el sector de la minería, generaba 187,3 puestos de trabajo totales.

Con los datos que nos proporcionan las TIO (Tablas Input-Output de contabilidad regional) de Castilla y León (últimas disponibles a la fecha de redacción de este Informe las de 2006), y con la metodología utilizada, podemos decir que el efecto que tiene sobre la producción y sobre las rentas de la economía regional de la rama minera está por encima de la media en los dos años estudiados (2000 y 2006). De la misma forma el efecto que el VAB de ésta rama tiene sobre la producción regional es también superior a la media. Es un sector con importantes efectos de arrastre hacia atrás, produce efectos mayores sobre la economía que los efectos que se centran en él.

La rama de la minería presenta un multiplicador de renta ligeramente por encima de la media autonómica. Un incremento de una unidad en la demanda final de la rama 2, provoca un aumento de 0,905 unidades en las rentas de todo el sistema económico de Castilla y León en el año 2000 y de 0,89 en el año 2006.

Adicionalmente y a pesar de ser una actividad subsidiada, la minería del carbón devenga en la actualidad unos 300 millones de euros anuales en concepto de IVA, lo que supone un balance neutro en cuanto a coste real del subsidio español para las arcas del Estado, lo que es un aspecto muy a valorar en el actual contexto económico.

Capítulo 5. Valoración socio-territorial de las cuencas y alternativas económicas viables

El poblamiento en las zonas de producción presenta unos patrones dispersos, en núcleos pequeños y diseminados, a menudo en zonas aisladas que, aún con el esfuerzo desarrollado en materia de infraestructuras a través de los diversos planes del carbón, presentan todavía índices lejanos a las medias estatales en aspectos tales como condiciones de movilidad y conectividad a vías de alta capacidad, generación de suelo industrial, fomento de infraestructuras tecnológicas, etc.

El medioambiente persiste con niveles de deterioro alejados de objetivos sostenibles, dado que muchas explotaciones abandonadas y algunas en producción, no han desarrollado correctamente laboreos de remediación de escombreras, cielos abiertos, cortas, etc.

El capital humano de estas zonas no se adapta con facilidad a otras actividades económicas; les falta tradición empresarial y emprendedora tras décadas de actividad intensiva; y, la propia industria minera tampoco se caracteriza por su capacidad de inducción de otras actividades.

El balance que podemos hacer de los parámetros comparados (municipios mineros respecto de los ámbitos en los que se encuadran, es decir, las provincias de León y de Palencia y la Comunidad de Castilla y León) resulta, en términos generales, negativo: pérdida de población general, de población activa, envejecimiento, emigración.

El balance del periodo comparado nos refleja una dinámica demográfica que manifiesta en cifras las consecuencias del proceso de reconversión de un sector con un peso muy alto en la economía local. El monocultivo, desde el punto de vista productivo, ha mostrado aquí sus debilidades ante las coyunturas adversas.

En todo caso, las bases para la disminución de la población, en algunos casos, se remontan a las fechas de inicio de la reconversión, cuando no son anteriores; nos referimos de modo concreto a los municipios que, aún formando parte de este grupo, han tenido un carácter marginal en el contexto de la producción de carbón.

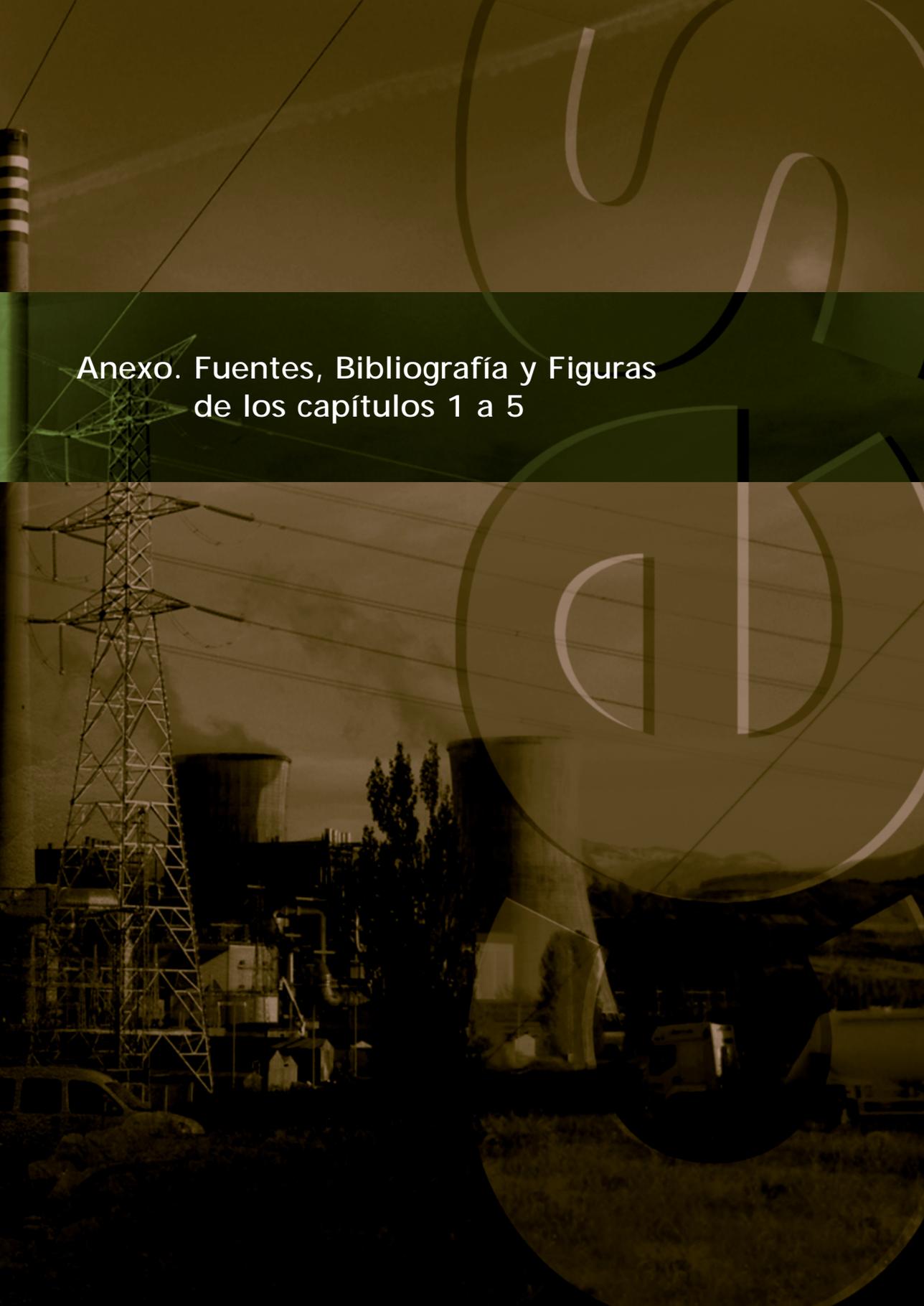
La evolución y el impacto de la reconversión minera no han sido iguales en el conjunto de las comarcas mineras. En este sentido, se ha tratado de poner en evidencia la existencia de importantes diferencias entre los diferentes municipios, manifestadas en tamaño y, sobre todo, en dinámica demográfica y económica, desde municipios del ámbito “rural profundo” hasta municipios con carácter de “capital subcomarcal”, en términos de tamaño poblacional y de dotación de servicios y en el perfil de su estructura económica.

Aunque en la raíz de la evolución negativa de estos municipios esté la reordenación y reconversión del sector de la minería del carbón, consideramos que no es ésta la causa única puesto que estos procesos se producen en un contexto general en el que la orientación del sistema productivo pasa por cambios que lo alejan de la utilización intensiva de mano de obra.

Puede, precisamente, que la ineficacia de las medidas *reindustrializadoras* basadas, entre otras, en la “producción masiva” de suelo industrial esté causada, a su vez, por este cambio en el modelo productivo. En este marco, el recurso a las producciones a pequeña escala, vinculadas

a los recursos locales, así como el desarrollo de un sector terciario “hacia dentro” (servicios asistenciales, por ejemplo, orientado a la población local); y, “hacia fuera”, con el turismo de interior como intervención estrella y que dispone de activos únicos en los segmentos de: termalismo y turismo de salud; paisajismo, zoología y patrimonio natural; patrimonio cultural, histórico, etnográfico e industrial; deportes de montaña y aventura, pero también la producción de alimentos naturales artesanales y de calidad: mieles, frutos secos, quesos y derivados lácteos, embutidos, carnes de vacuno... son líneas que han sido exploradas en algunos ámbitos con éxito relativo y que deben ser tenidas en cuenta en los planes de revitalización de las comarcas mineras como los únicos vectores que pueden permitir estabilizar demográfica y económicamente estos entornos mineros.

Las subvenciones y ayudas a la reindustrialización de las comarcas mineras, con su retraso de aplicación de convenios inter-administraciones y de liberación de fondos para actividades productivas, dificulta enormemente la concreción de actuaciones de reposición del tejido industrial y la generación de actividad empresarial.



Anexo. Fuentes, Bibliografía y Figuras
de los capítulos 1 a 5

ANEXO. FUENTES, BIBLIOGRAFÍA Y FIGURAS DE LOS CAPÍTULOS 1 A 5

Capítulo 1

Bibliografía principal

ADBAYSE Consultores (2008): *"Inventario del Patrimonio Industrial y Minero de las Comarcas leonesas de El Bierzo y Laciana"* desarrollado para la Fundación CIUDEN.

——— (2009): *"Guía del Patrimonio Cultural, Arquitectónico, Etnográfico, Histórico, Industrial y Minero del Concejo de Gordón y Montaña Central cantábrica"*, para MIMARM, Reserva de la Biosfera Alto Bernesga y Ayto de Pola de Gordón.

El conjunto de textos de este capítulo introductorio se encuentran referenciados a dichas publicaciones.

Ambos trabajos adjudicados en concursos públicos y realizados íntegramente por Adbayse Consultores en colaboración con investigadores expertos: BALBOA DE PAZ, J.A.; ALGORRI, E; CORTIZO ÁLVAREZ, J. y ALONSO, J.

MITyC. Informe Sectorial (2008): *"Infraestructuras eléctricas al horizonte del 2016"*.

Otras Fuentes

GONZÁLEZ RABANAL, N. (2005): "Importancia de los planes de reordenación en la reconversión del carbón en España", *Pecunia*, 1; 67-92.

LÓPEZ TRIGAL, L. (Coord.) y CORTIZO ÁLVAREZ, J. (coautor) (1996): La disponibilidad de recursos y el desarrollo industrial leonés. Reunión del Grupo de Geografía Industrial (AGE). León, Secretariado de Publicaciones de la Universidad de León.

ROSAL FERNÁNDEZ, I. (2005): "La reconversión del carbón, una dependencia plena de la decisión pública", *Economía Industrial*, 355/356; 155-166.

SÁNCHEZ MELADO, J. (2007): *La reestructuración de la minería del carbón. 1986-2005*. Valladolid, Fundación de la Escuela Universitaria de Graduados Sociales.

Capítulo 2

Fuentes y Bibliografía

- BP p.l.c.: BP Statistical Review of World Energy, London, United Kingdom, Enero 2011.
- Bloomberg.com/IHS Commodities: Datos cotizaciones mercado futuros (27 de octubre 2011).
- Clarkson Research Services Ltd.: Varios Informes “Dry Bulk Trade Outlooks” 2005-2010.
- Energy Information Administration, Washington, D.C., United States.
- ETEMAD, B., LUCIANI, J., BAIROCH, P. and TOUTAIN, J.C.: World Energy Production 1800-1985, Librarie DROZ, Switzerland, 1991.
- International European Agency. “World Energy Outlook 2010” (E.). Paris, Fr., 2010
- CO₂ Emissions from Fuel Combustion, Paris, France, 2010.
- Energy Balances of Non-OECD Countries, Paris, France, various editions up to 2010.
- Energy Balances of OECD Countries, Paris, France, various editions up to 2010.
- MADDISON, A.: Statistics on World Population, GDP and Per Capita GDP, 1-2008 AD, 2009.
- MITCHELL, B.R.: International Historical Statistics, Palgrave Macmillan, New York, United States, various editions up to 2007.
- REE. Gráficas sobre demanda real del mercado eléctrico el 23 de enero 2008 en España.
- United Nations Population Division, UN World Population Prospects: 2008 Revision, New York, United States, 2009.
- United Nations Statistics Division, National Accounts Statistics, New York, United States, 2011.
- Varias fuentes de la Comisión Europea: EUROCOAL, Programa EC PEER y otras
- Waterborne Energy, Inc., Houston, Texas.
- World Bank, 2005: International Comparison Program, Washington, D.C., United States, 2008.
- World Energy Council: “2010 Survey of Energy Resources. Executive Summary”. London, UK, 2010. ISBN 9780946121021.

Figuras

Figura A.2.1 Reservas probadas de carbón a finales del 2008
(millones de toneladas)

	Bituminous including anthracite	Sub-bituminous	Lignite	Total
Algeria	59			59
Botswana	40			40
Central African Republic			3	3
Congo (Democratic Rep.)	88			88
Egypt (Arab Rep.)	16			16
Malawi		2		2
Morocco				
Mozambique	212			212
Niger	70			70
Nigeria	21	169		190
South Africa	30.156			30.156
Swaziland	144			144
Tanzania	200			200
Zambia	10			10
Zimbabwe	502			502
Total Africa	31.518	171	3	31.692
Canada	3.474	872	2.236	6.582
Greenland		183		183
Mexico	860	300	51	1.211
United States of America	108.501	98.618	30.176	237.295
Total North America	112.835	99.973	32.463	245.271
Argentina		500		500
Bolivia	1			1
Brazil		4.559		4.559
Chile		155		155
Colombia	6.366	380		6.746
Ecuador			24	24
Peru	44			44
Venezuela	479			479
Total South America	6.890	5.594	24	12.508
Afghanistan	66			66
Armenia	163			163
Bangladesh	293			293
China	62.200	33.700	18.600	114.500

Continúa

Continuación

	Bituminous including anthracite	Sub-bituminous	Lignite	Total
Georgia	201			201
India	56.100		4.500	60.600
Indonesia	1.520	2.904	1.105	5.529
Japan	340		10	350
Kazakhstan	21.500		12.100	33.600
Korea (Democratic People's Rep.)	300	300		600
Korea (Republic)		126		126
Kyrgyzstan			812	812
Laos	4		499	503
Malaysia	4			4
Mongolia	1.170		1.350	2.520
Myanmar (Burma)	2			2
Nepal		1		1
Pakistan		166	1.904	2.070
Philippines	41	170	105	316
Taiwan, China	1			1
Tajikistan	375			375
Thailand			1.239	1.239
Turkey	529		1.814	2.343
Uzbekistan	47		1.853	1.900
Vietnam	150			150
Total Asia	145.006	37.367	45.891	228.264
Albania			794	794
Belarus			100	100
Bosnia-Herzegovina	484		2.369	2.853
Bulgaria	2	190	2.174	2.366
Czech Republic	192		908	1.100
Germany	99		40.600	40.699
Greece			3.020	3.020
Hungary	13	439	1.208	1.660
Ireland	14			14
Italy		10		10
Macedonia (Republic)			332	332
Montenegro	142			142
Norway		5		5
Poland	4.338		1.371	5.709
Portugal	3		33	36

Fuente: 2010 Survey of Energy Resources. World Energy Council.

Figura A.2.2 El reto tecnológico del carbón: principales proyectos mundiales de Captura y Almacenamiento de Carbón (CAC/CCS)

Deno- minación Proyecto	Locali- zación	Capa- cidad MW	Año puesta en servicio	Descripción del proyecto
FutureGen	USA	275	2012	Es una iniciativa público-privada para construir el prototipo de una planta termoeléctrica de emisiones "cercanas a cero". El proyecto tiene un coste de inversión de aproximadamente 1,5 US\$ billones y su objetivo es el de testar tecnologías de bajo coste en combustión y recuperación de hidrógeno.
ZeroGen	Australia	530	2015	Se trata de una iniciativa en alianza entre el Gobierno y el sector minero australianos para poner en operación una instalación de ciclo combinado con gasificación integrada (CCGI) con capacidad de producción comercial de 530 MW y un potencial CCA del 90%. El socio tecnológico es Mitsubishi Heavy Industries (Jp.). Se espera que los estudios de viabilidad técnico-comercial se completen en el T3 2011, permitiendo la puesta en construcción a klo largo de 2012 y su entrad en servicio en 2015.
GreenGen	China	650	2015	El proyecto, que cuenta con financiación gubernamental y con Peabody Energy (USA) como tecnólogo, pretende un desarrollo similar al australiano ZeroGen, incluyendo además un recuperador de CO ₂ de tecnología híbrida que aprovechará pozos petroleros en desuso.
SaskPower	Canadá	100	2015	Utilizará como combustible-tipo lignitos bajos en sulfuro, tecnología de oxicombustión y captura de postcombustión. El proyecto pretende confinar el CO ₂ en pozos petrolíferos ya explotados en la región.
Powerfuel	UK	900	2014	Esta planta de ciclo combinado con gasificación integrada (CCGI) de alto rendimiento se ubica Hatfield, (sur de Yorkshire). Lleva algunos retrasos acumulados en su desarrollo, pero sus promotores han declarado recientemente que su objetivo es la recuperación de un 91% de las emisiones de CO ₂ , con una capacidad de almacenamiento de 5 millones de Ton./año y con un potencial de hasta 40 millones de Ton/año. Cuenta con sponsor de la UE de 180 MEuro.

Continúa

Continuación

Deno- minación Proyecto	Locali- zación	Capa- cidad MW	Año puesta en servicio	Descripción del proyecto
E.ON	UK	450	2013	Se trata de un ciclo combinado de gasificación integrada (CCGI) que se está construyendo en la térmica de Killingholme. La etapa CCA/CCS se implementaría en una segunda fase, posterior a 2015.
RWE nPower	UK	1.000	2016	Esta segunda iniciativa impulsada por la eléctrica RWE (en Reino Unido) investiga la optimización de calderas supercríticas, combinadas con tecnologías de post-combustión CCA.
ScottishPower	UK	3.390	2014	Mediante mejora y ajustes del prototipo ensayado en 2009, pretende implementar un modelo a escala de captura de CO ₂ en la Planta Termoeléctrica de Longannet desde 2014. Se encuentra muy avanzado.
E.ON	Países Bajos	1.100	2017?	Se trata de un proyecto CCA/CCS en fase de planificación y viabilización comercial entre E.ON Benelux y la Rotterdam Climate Initiative, una acción del gobierno para diseñar el prototipo de las centrales térmicas holandesas para la década del 2020. La tecnología escogida es la captura por post-combustión con un objetivo del 90%. Capturará aprox. 4.000 ton/d. de CO ₂ , será almacenado en un yacimiento marino de gases agotados a 25 millas de la planta, con una capacidad de 1,1 millón de Ton de CO ₂ /año. Cuenta con sponsor de la UE de 180 MEuro.
RWE	Alemania	400 - 450	2014	Partiendo de un diseño de ciclo combinado de gasificación integrada (CCGI) este proyecto pretende recuperar el hidrógeno después del proceso de tratamiento y limpieza de gases, para reutilizarlo como combustible base y para la producción de carburantes sintéticos.
Jänschwalde	Alemania	300	en servicio	A partir de una planta piloto en Vattenfall de 30 MW desde 2008, pretende demostrar la captura por oxicomustión y post-combustión con una tasa del 90% en una instalación de lignito ya existente. Esta unidad de CAC que produce 1,7 millones de Ton de CO ₂ licuado /año, estará conectada a la red en 2015 para inyectar el CO ₂ en yacimientos de gas natural ya agotados. Cuenta con sponsor de la UE de 180 MEuro

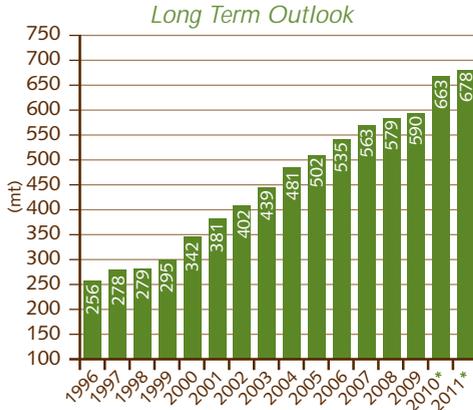
Continúa

Continuación

Deno- minación Proyecto	Locali- zación	Capa- cidad MW	Año puesta en servicio	Descripción del proyecto
Porto Tolle	Italia	660	2016	El objetivo de este proyecto es la instalación de la tecnología CAC con una tasa de efectividad del 90% en una instalación de nueva planta para sustituir una central de gasóleo, usando post-combustión. El CO ₂ se almacenaría en yacimiento marino. Cuenta con sponsor de la UE de 180 MEuro.
Belchatów	Polonia	250	2016	Pretende demostrar la cadena completa de CAC mediante tecnología de captura de post-combustión en una nueva unidad que forma parte de una planta de energía ya existente (central de lignito de 858 MW). El CO ₂ capturado (80% en el proceso) será trasladado y almacenado aun acuífero salino continental a un ritmo de 1,8 millones de Ton/año. Cuenta con sponsor de la UE de 180 MEuro.
Compostilla	España	323	2015	Demostrará la cadena completa CAC al 91%, utilizando tecnología de oxicom- bustión en lecho fluido circulante (Foster Wheeler), partiendo de una planta piloto a escala (30 MW) que en la actualidad se encuentra ya construida y en fase de pruebas de carga. Posteriormente se ampliará a escala comercial (323 MW) asociada a la térmica existente (Enel) en Cubillos del Sil. El CO ₂ capturado será transportado a acuíferos salinos en el norte de Castilla: León y Burgos con una capacidad de inyección de 1 millón de toneladas de CO ₂ /año. Cuenta con sponsor de la UE de 180 MEuro.

Figura A.2.3 El mercado global del carbón. Demanda y proyecciones

Thermal Coal Market



Forecast: steam coal trade expected to grow by 2% in 2011

Commentary

There is still little in the way of firm numerical evidence on the effect that the Japanese earthquake might have had on the country's coal imports. Imports were higher in March, at 10.8mt (up 2% m-o-m), but given that the earthquake did not occur until halfway through this month it is hard to connect the increase to that. Good arguments have been made citing infrastructure damage to support theories of lower imports, and conversely suggestions that imports will be higher as a result of the need to replace lost nuclear generating capacity have a great deal of merit. Q1 imports annualise to 129.2mt (3% up on 2010) and it is expected that there will be something of an import surge in the coming months, favouring full year growth, although doubtless LNG trade will see greater benefit than coal. On the other hand, for the time being the Australian coal ports have roughly similar volumes of coal scheduled for loading bound for Japan as in previous months, so this has moderated the forecast somewhat.

Contract Prices

To Japan	US\$ ton FOBT				
	2007	2008	2009	2010	2011
Australia NSW	55,50	125,00	70,50	98,00	130,00

Spot Prices

McCloskey Spot Marker	May	Feb	Mar	Apr	May
	10	11	11	11	11
US\$/t	90,69	122,14	120,67	126,82	126,86
US\$/GJ	3,61	4,86	4,80	5,05	5,05
MCIS Index*	208,34	280,59	277,21	291,34	291,34

*Index based on Jan 1991-100. Source: McCloskey Coal.

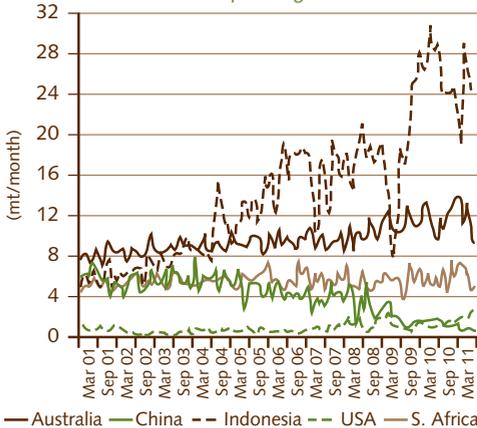
Steam Coal News

Besides the uncertainty over Japan's post earthquake progress, the seaborne steam coal market remains dependent on the fortunes of the other Asian importers. The market share of Asian importers other than Japan was 38.5% in 2007, but is projected to be 56% in 2011. This was aided by two successive years of double-digit decline in imports by the European market, but nevertheless growth has been strong across the remaining Asian countries. China and India often take the headlines as voracious growth sources for dry bulk commodities, but attention should also be drawn to South Korea. Its thermal coal demand weathered the troubles of the last few years extremely well, growing from 62mt in 2007 to a projected 93.7mt in 2011. As in so many other cases, the source of this growth in supply has been Indonesia, from which 40.7mt was sourced by Korean consumers in 2010, up from 28mt in 2007. The growth has been fuelled by resilient growth in power demand, rather than a shift in the fuel mix, as is demonstrated by a concurrent expansion in LNG imports. Looking into the medium term, there was the potential for some negativity to cloud the picture given planned nuclear capacity startups during the middle years of the decade. However, post-Fukushima disaster, it is possible that this risk may be somewhat lessened.

Of course, growth from China and India has been spectacular as well. This is helping to Hoover up Asian and South African supply, supporting prices and helping US exporters. Though the majority of US coal exports are coking coals, the growth in US thermal exports since the summer has been steep. Exports to destinations excluding Canada were just under 8.1mt in Q1, up 184% y-o-y. March exports (2.8mt) were the highest single month for ten years.

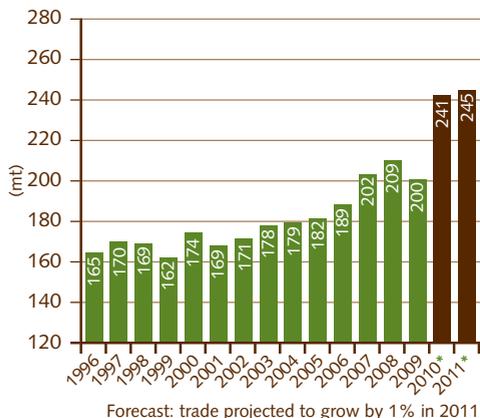
* Export Contract Base Price: NSW Benchmark-6700 kcal/kg CAD (Historic prices from IEA).

Who's Exporting More?



Coking Coal Market

Long Term Outlook



Commentary

o Preliminary figures for Chinese total coal imports during April show that the country reportedly imported just over 11mt of all coal types during April. This is up on the 9mt reported for March, but nowhere close to the figures in excess of 16mt seen in November and December. Of course, coking coal is only a minor fraction of this total, which also contains thermal coal imports and sub-bituminous trade. Furthermore, bearing in mind what has also been evident concerning the rejuvenation of Chinese buying interest in foreign thermal coal as a result of the narrowing of the pricing differential, it seems unlikely that more detailed data will reveal any substantial recovery in Chinese coking coal imports back to the levels of late 2010. Further circumstantial evidence is offered by Queensland supply which is yet to fully recover from the early year floods, and the ability of Chinese traders to spare coking coal cargoes for re-export to Japan during March. Accordingly, expectations for 2011 are reduced to take account of these factors.

Contract Prices

Prices...	Spot/Contract Price, US\$/tonne				
	Dec-10	Jan-11	Feb-11	Mar-11	Apr-11
FOB Australia	217,60	299,70	303,88	302,83	301,61
Contract Price	2008	2009	Q4-10	Q1-11	Q2-11
Australia/Japan	305,00	129,00	209,00	225,00	330,00

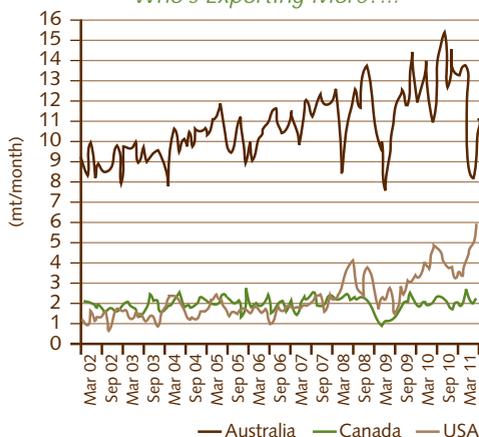
Note: Annual contract prices were based on the Japanese Fiscal Year, which runs April-March.

Steam Coal News

o The story in Japan is very similar to that seen in thermal coal, with analysts around the market coming up with conflicting reasons as to why coking coal imports might be up - or down - during the remainder of the year. Whether recent destruction or imminent reconstruction turns out to be the over-riding factor in the end is far from certain, but for the moment, the projection here is relatively optimistic, with 6% growth, little different to the expectation prior to the earthquake. There is some downside risk to this number: first quarter steel production implies more or less stable import demand year-on-year, the full recovery of Queensland supply is not complete, and spot coking coal prices have softened since late April. This hardly suggests urgent short term demand helping to fuel growth, but on the other hand reports have tended to suggest that the steel industry has picked itself up well from the disaster, in terms of reactivation of capacity, to the extent that output from blast furnaces was actually up m-o-m in March.

o The tightness of the seaborne market in terms of the gap between supply and demand has had a very beneficial effect for US exporters, who shipped 47.8mt in 2010, and have begun the year at a rate which puts them on track to comfortably exceed the 50mt mark: indeed the current projection is for 2011 to exceed any year on record since 1990. The USA has always had very substantial coal reserves, but has generally been hamstrung by the higher costs of production and export from America. Now, in a tight market with high international prices, US coking coal is suddenly competitive again.

Who's Exporting More?...



Seaborne Coking Coal Trade

Imports to Europe...	Million Tonnes								Import Trend		
								Est.	F'cast 2011*	This Year v. Last Year...	
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010			
<i>Belg-Lux</i>	3.2	3.6	3.3	3.5	4.1	4.3	2.1	2.0	2.6	STRONG!!	27%
<i>France</i>	6.5	6.8	6.2	6.0	6.0	6.4	3.6	5.0	4.6	SOFTER	-7%
<i>Germany</i>	5.1	6.9	6.3	7.7	9.0	9.4	6.8	8.7	8.8	STEADY	1%
<i>Italy</i>	4.7	5.1	5.8	6.0	6.3	6.3	3.6	4.8	5.6	FIRM	17%
<i>Netherlands</i>	4.3	4.7	4.6	3.4	4.0	3.8	3.1	3.7	3.9	FIRM	4%
<i>Spain</i>	3.3	4.0	3.6	3.6	4.0	3.4	2.4	2.9	3.1	FIRM	8%
<i>UK</i>	6.5	6.3	6.6	6.9	7.9	6.5	5.5	6.1	6.0	STEADY	-1%
EU15	36.5	40.5	39.7	40.1	43.9	43.1	28.9	35.3	37.5	FIRM	6%
<i>Turkey</i>	4.0	4.2	4.4	3.0	4.9	4.5	4.6	5.0	5.0	STEADY	0%
<i>Romania</i>	1.6	1.4	1.8	1.7	0.9	2.1	0.3	0.9	0.9	STEADY	0%
TOTAL	42.1	46.1	45.9	44.8	49.8	49.8	33.8	41.2	43.3	FIRM	5%
% change	-16%	9%	-1%	-2%	11%	0%	-32%	22%	5%		

Imports to Asia...	Million Tonnes								Import Trend		
								Est.	F'cast 2011*	This Year v. Last Year...	
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010			
<i>Japan</i>	67.6	60.8	63.4	72.9	74.4	75.6	63.2	73.1	77.4	FIRM	6%
<i>India</i>	14.0	16.0	19.6	18.6	23.3	29.1	28.7	38.7	40.4	FIRM	4%
<i>S.Korea</i>	20.3	21.8	20.6	20.1	21.2	22.6	19.4	23.5	26.7	FIRM	14%
<i>China</i>	2.3	5.2	4.8	2.5	3.4	3.2	30.5	32.2	25.6	WEAKER	-20%
TOTAL	113.1	112.8	116.8	123.1	131.8	137.0	147.2	177.7	179.5	STEADY	1%
% change	10%	0%	3%	5%	7%	4%	7%	21%	1%		

Imports to Others...	Million Tonnes								Import Trend		
								Est.	F'cast 2011*	This Year v. Last Year...	
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010			
<i>Argentina</i>	0.9	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.9	1.0	FIRM	10%
<i>Brazil</i>	12.7	10.0	11.0	12.0	10.8	12.1	11.3	12.4	12.9	FIRM	4%
<i>E.Europe **</i>	1.8	1.4	1.8	1.7	1.6	2.7	2.0	2.5	2.4	SOFTER	-4%
<i>Egypt</i>	1.2	1.2	1.0	1.2	2.0	1.5	1.1	1.1	1.1	SOFTER	-3%
<i>South Africa</i>	1.6	1.7	1.8	1.9	1.6	2.0	1.0	1.7	0.9	WEAKER!!	-47%

** including Romania (see above)

Total Imports...	Million Tonnes								Import Trend		
								Est.	F'cast 2011*	This Year v. Last Year...	
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010			
TOTAL	178	179	182	189	202	209	200	241	245	STEADY	1%
% change	2%	1%	2%	4%	7%	3%	-4%	21%	1%		

Total Exports...	Million Tonnes								Export Trend		
								Est.	F'cast 2011*	This Year v. Last Year...	
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010			
<i>Australia</i>	107.8	111.7	124.9	120.5	137.6	136.8	138.0	158.6	151.1	SOFTER	-5%
<i>Canada (excl. US)</i>	22.6	22.1	25.1	23.2	26.6	25.4	21.4	25.7	24.7	SOFTER	-4%
<i>US (excl. Canada)</i>	16.8	20.9	22.0	20.8	25.9	34.7	31.6	47.8	54.5	FIRM	14%
<i>China</i>	15.3	6.4	6.1	4.4	2.5	3.5	0.7	1.1	3.6	STRONG!!	227%
<i>OTHERS</i>	15.4	17.7	3.8	19.8	9.9	8.6	8.5	8.1	10.6	STRONG!!	31%
TOTAL	178	179	182	189	202	209	200	241	245	STEADY	1%

Coking coal - hard coal with a quality that allows production of coke suitable to support a blast furnace charge (excludes PCI coal).

Totals include minor importers omitted from the table. * Forecast: all figures are for total calendar year (CY).

Seaborne Thermal Coal Trade

Imports to Europe...	Million Tonnes								Import Trend		
									F'cast.	This Year v.	
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Last Year...	
Belg-Lux	5.2	4.9	4.1	3.5	3.6	3.1	2.8	2.8	2.8	STEADY	0%
France	7.7	10.3	10.0	9.9	8.6	10.6	10.1	11.2	11.2	STEADY	0%
Germany	21.7	25.9	22.5	25.9	31.4	30.4	27.2	28.5	29.5	FIRM.....	4%
Denmark	9.5	7.6	6.0	8.6	7.2	6.2	5.5	3.7	4.2	STRONG!!	14%
Italy	15.9	19.6	18.4	18.6	18.6	17.9	14.7	14.8	16.0	FIRM	8%
Netherlands	10.1	8.7	8.3	9.6	9.6	9.8	10.5	11.3	11.3	STEADY	0%
Spain	18.2	20.4	21.2	20.1	20.3	17.1	13.1	7.6	7.1	SOFTER	-7%
Portugal	5.3	5.2	5.3	5.8	4.9	4.0	4.4	3.4	3.4	STEADY	0%
UK	25.4	29.8	37.4	44.4	35.1	36.7	31.0	17.2	19.8	STRONG!!	15%
EU15	133.3	145.2	141.8	157.0	148.0	142.9	124.9	106.3	110.8	FIRM	4%
Turkey	5.4	5.4	6.2	2.9	4.9	5.8	5.5	6.3	7.3	STRONG!!	16%
OECD EUROPE...	138.7	150.7	148.0	159.9	153.0	148.7	130.4	112.6	118.1	FIRM	5%
% change	25%	9%	-2%	8%	-4%	-3%	-12%	-14%			

Imports to Asia...	Million Tonnes								Import Trend		
									F'cast.	This Year v.	
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Last Year...	
Japan	107.1	117.8	119.8	119.0	126.4	131.0	112.8	125.0	126.2	STEADY	1%
S.Korea	51.4	57.2	56.1	59.6	62.1	74.8	81.0	92.7	93.7	STEADY	1%
China	4.6	3.8	5.6	9.9	16.4	14.2	55.7	90.9	77.9	WEAKER	-14%
India	8.8	11.4	19.4	23.4	29.1	35.6	47.6	74.3	89.3	STRONG!!	20%
Taiwan	45.4	53.0	56.8	57.5	60.5	60.5	56.0	59.0	60.5	STEADY	3%
Malaysia	7.5	9.1	10.0	11.1	11.6	15.1	13.6	16.7	17.7	FIRM	6%
Thailand	5.8	5.8	5.8	9.6	14.4	14.9	15.9	16.5	17.5	FIRM	6%
Hong Kong	10.6	10.4	10.8	11.4	12.3	11.3	12.3	10.3	10.3	STEADY	0%
Philippines	6.1	7.0	6.1	6.1	6.0	6.5	7.6	9.1	8.1	WEAKER	-11%
TOTAL...	247.9	276.9	292.6	309.8	343.2	369.1	407.7	499.6	506.3	STEADY	1%
% change	26%	12%	6%	6%	11%	8%	10%	23%			

Imports to Others...	Million Tonnes								Import Trend		
									F'cast.	This Year v.	
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Last Year...	
US (ex Canada)	20.6	21.9	25.7	30.5	30.7	29.0	19.2	14.9	13.9	SOFTER	-7%
Israel	12.1	12.6	13.2	12.9	13.7	11.7	11.2	10.6	10.1	SOFTER	-5%
Chile	1.7	3.2	3.2	4.4	5.9	5.2	4.7	5.5	6.8	STRONG!!	24%
Morocco	5.3	5.3	5.4	5.4	5.4	5.0	4.5	4.5	4.5	STEADY	0%

Total Imports...	Million Tonnes								Import Trend		
									F'cast.	This Year v.	
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Last Year...	
TOTAL	439	481	502	535	563	579	590	663	678	STEADY	2%
% change	28%	9%	4%	7%	5%	3%	2%	12%			

Total Exports...	Million Tonnes								Export Trend		
									F'cast.	This Year v.	
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Last Year...	
Australia	101.0	106.7	109.5	113.7	114.6	124.5	134.7	141.4	146.6	FIRM.....	4%
Indonesia	90.1	105.9	128.0	174.5	188.6	199.9	233.5	290.6	305.7	FIRM	5%
China	73.3	74.5	60.8	53.7	45.3	35.8	18.5	13.6	15.3	STRONG!!	13%
S. Africa	70.3	63.7	71.9	67.7	66.8	61.5	62.0	63.5	66.0	FIRM.....	4%
Russia	26.5	40.5	45.0	50.3	59.2	60.4	61.1	64.0	66.0	FIRM.....	3%
Colombia	45.8	51.2	55.3	59.7	64.7	68.7	63.4	69.2	73.8	FIRM	7%
Venezuela	8.0	8.6	7.8	7.8	8.3	6.2	3.5	3.9	4.3	STRONG!!	10%
TOTAL	439	481	502	535	563	579	590	663	678	STEADY	2%

Totals include CIS, Poland, USA & minor exporters; * Forecast: All figures are for total calendar year (CY). N.B. Thermal coal = Steam Coal.

Fuente: Clarkson, Dry Bulk Trade Outlook, Vol 17 n° 5 de mayo 2001. ISSN: 1361-3189.

Figura A.2.4 Tecnologías de alto rendimiento en la incineración de carbón térmico

I. Plantas supercríticas y ultra-supercríticas

Las centrales térmicas de carbón convencionales, tienen una eficacia del 32%.

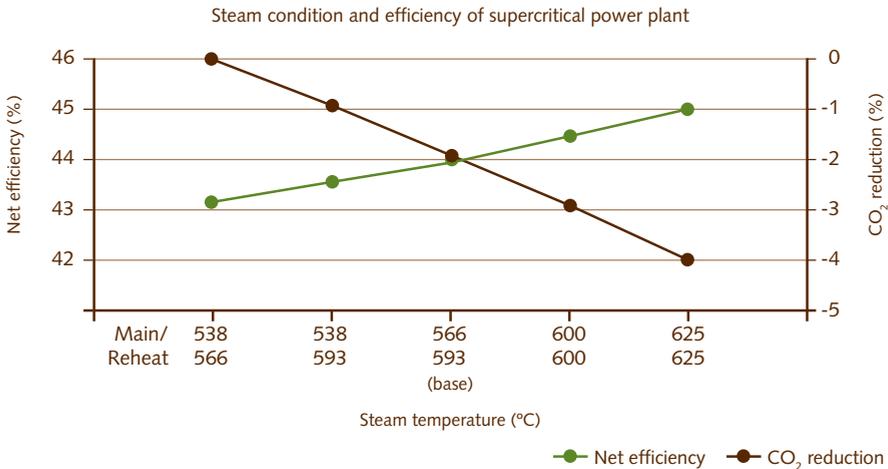
Las centrales supercríticas (SC) y ultra supercríticas (USC) funcionan a temperaturas y presiones por encima del punto crítico del agua, es decir, por encima de la temperatura y la presión en las que las fases líquida y gaseosa del agua coexisten en equilibrio. En este punto no existe diferencia entre agua gaseosa y agua líquida, por lo que la eficacia es mayor (por encima del 45%).

Las centrales supercríticas (SC) y ultra supercríticas (USC) requieren menos carbón por megavatios/hora, lo que lleva a emisiones más bajas (como las de dióxido de carbono y mercurio), mayor eficacia y menos costos de combustible por megavatio.

En la actualidad hay más de 240 centrales supercríticas en el mundo, además de 24 centrales ultra-supercríticas. Temperaturas y presiones por encima del punto crítico todavía tienen potencial para conseguir rendimientos mayores, si bien se deben encontrar nuevos materiales que sean capaces de soportar dichas condiciones extremas de funcionamiento.

Temperaturas y presiones de diferentes tipos de plantas usando carbón bituminoso:

	Temperatura (°C)	Presión (bar)
Subcrítica	538	167
Supercrítica	540-566	250
Ultra-supercrítica	580-620	270-285



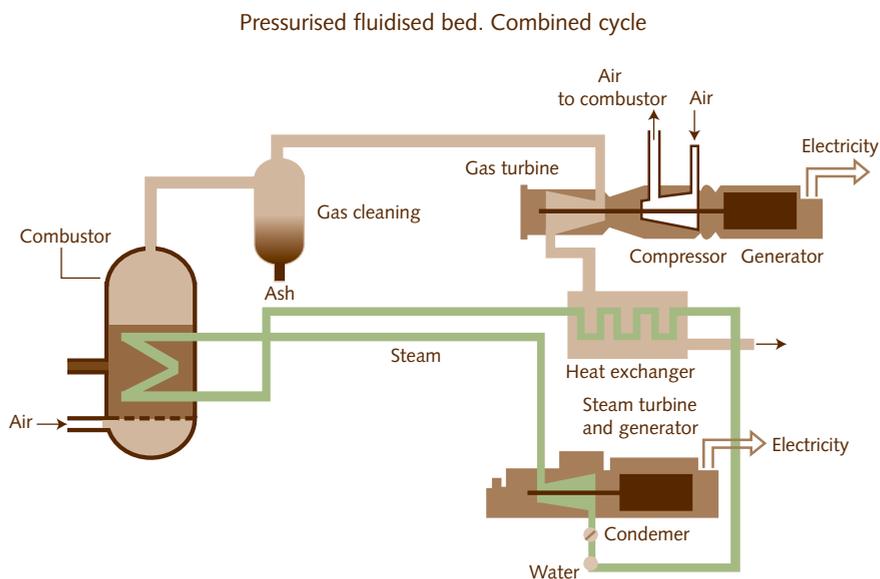
II. Combustión de Lecho Fluido (CLF)

La combustión de lecho fluido es un método muy flexible de generación eléctrica (puede incinerar carbón, biomasa y otros materiales), a su vez permite mejorar el impacto medioambiental de la generación basada en carbón, reduciendo las emisiones de SOX y NOX en un 90%.

En la combustión de lecho fluido, el carbón se incinera en un reactor que consta de un lecho a través del cuál el gas es alimentado para mantenerlo en un estado turbulento, esto mejora la combustión, la transferencia de calor y recuperación de desechos.

La mayor eficiencia en el intercambio de calor y mejor mezcla de los sistemas CLF les permite operar a temperaturas inferiores que las térmicas convencionales elevando la presión en el lecho, una elevada presión del vapor puede ser utilizada para movilizar la turbina, generando electricidad.

La flexibilidad de los sistemas CLF permite utilizar residuos de carbón que previamente no sería utilizado debido a su baja calidad.



Fuente: Informaciones de fuentes diversas. Síntesis de elaboración propia.

Capítulo 3

Fuentes y Bibliografía

- Sostenibilidad en España*. Observatorio de la sostenibilidad en España. Madrid: Ediciones Mundi-prensa (Paraninfo), 2010.
- Estadística minera de España. Años 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009. Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Memoria 2010*. Federación Nacional de Empresarios de Minas de carbón. 2010.
- Memoria 2009*. Federación Nacional de Empresarios de Minas de carbón. 2010.
- El sector del carbón en España (2010-2018)*. Federación Nacional de Empresarios de Minas de carbón. Madrid, 2009.
- Coal Industry across Europe 2008*. European Association for Coal and Lignite. Bélgica: Euracoal, 2008.
- Decisión del Consejo de 10 de diciembre de 2010 relativa a las ayudas estatales destinadas a facilitar el cierre de minas de carbón no competitivas*. Diario Oficial de la Unión Europea. 21 de diciembre de 2010.
- Decisión de la Comisión de 21 de diciembre de 2005 sobre el plan de reestructuración de la minería del carbón española y las ayudas estatales para los años 2003-2005, aplicados por España para los años 2003 y 2004*. Diario Oficial de la Unión Europea. 18 de octubre de 2011.
- La energía en España 2010*. Secretaría de Estado de Energía, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Madrid: Centro de Publicaciones, Subdirección General de Desarrollo Normativo, Informes y Publicaciones, Secretaría General y Técnica, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2011.
- Estudio sobre la situación de las comarcas mineras del carbón en Castilla y León y la repercusión en su transformación histórica*. Federación Regional de Industria Afines-UGT, Castilla y León. 2008.
- Guaranteeing energy for Europe-How can coal contribute?* European Association for Coal and Lignite AISBL. Bélgica: Euracoal, 2008.
- Hacia el fin de las ayudas europeas al carbón*. Centro de excelencia Jean Monnet. Newsletter Punto Europa, nº 6, 17/08/2010.
- El sistema eléctrico español*. Red eléctrica de España. Madrid: Red eléctrica de España, 2010.
- Resumen de actuaciones llevadas a cabo dentro del Plan Nacional de Reserva Estratégica y Nuevo Modelo de desarrollo integral y sostenible de las comar-*

cas mineras. Instituto para la restructuración de la minería del carbón y desarrollo alternativo de las comarcas mineras. 2011.

Estadística energética en Castilla y León. Junta de Castilla y León. Valladolid: Ente Regional de la Energía de Castilla y León, Consejería de Economía y Empleo, Junta de Castilla y León, 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008 y 2010.

Capítulo 4

Fuentes y Bibliografía

CHENERY, H.B. y WATANABE, T. (1958): "International Comparisons of the Structures of Production". *Econometría*. Vol. 26, nº 4, octubre, pp. 487-521.

EUROSTAT (1995): Sistema Europeo de Cuentas Integradas SEC-95. Luxemburgo.

INE, Clasificación Nacional de Actividades Económicas 1993: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft40%2Fcae93rev1%2F&file=ine-base&L=0>.

— Contabilidad Nacional de España. Tabla simétrica input-output 2000. <http://www.ine.es/daco/daco42/cne00/cneio2000.htm>.

— Contabilidad Regional de España. Base 2000. Serie contable 2000-2010. <http://www.ine.es/daco/daco42/cre00/dacocre.htm>.

— Cuenta de Producción y Explotación por ramas de actividad 2006 http://www.ine.es/daco/daco42/cne00/dacocne_b00.htm.

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. Tablas Input-Output 2000. http://www.jcyl.es/web/jcyl/Estadistica/es/Plantilla100/1164898806585/_/_/_.

— Tablas Input-Output 2006. http://www.jcyl.es/web/jcyl/Estadistica/es/Plantilla100/1164898806585/_/_/_.

LEONTIEF, W. (1965): "The Structure of the U.S. Economy". *Scientific American*. Vol. 212, nº 4, pp. 25-35.

— (1966): *Input-Output Economics*. Oxford University Press. Nueva York. Traducción al castellano: (1970), *Análisis económico Input-Output*. Colección Ciencia Económica. Gustavo Gili. Barcelona.

LOS ARCOS LEÓN, B. y ÁLAVA PÉREZ, J. (1998): "Ligazones productivas y sectores clave de la economía navarra". Ponencia presentada en las Jornadas de estudio sobre la economía navarra basadas en las tablas Input-Output, Pamplona, 22-23 octubre.

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO. Libro de la energía en España 2009. <http://www.mityc.es/energia/balances/Balances/Paginas/Balances.aspx>.

- PARDO FANJUL, A. (2003): La metodología input-output como instrumento de análisis regional. La economía leonesa en relación con su entorno (1975-1995) Tesis de Doctorado. Universidad de León, León.
- PULIDO, A. (1996): Input-Output regional: posibilidades y limitaciones. Ponencia presentada en la XXII Reunión de Estudios Regionales, Pamplona, 22 noviembre.
- RASMUSSEN, P.N. (1956): Studies in Intersectoral Relations. Einar Harcks Forlag & North-Holland Publishing Company. Copenhagen & Amsterdam. Traducción al castellano: (1963), Relaciones intersectoriales. Aguilar. Madrid.
- STREIT, M.E. (1969): "Spatial Associations and Economic Linkages between Industries". Journal of Regional Science. Vol. 9, nº 2, pp. 177-188.

Figuras TIO A.4.1 a A.4.17

Figura A.4.1 Conversión a R.46 de las tablas de Castilla y León y España, 2000 y 2006

R.30	R.58	R.73	R.58	CNAE-
	TIO CyL	TIO España 00	TIO España 06	93
1 Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 30	1, 02, 05
2 Minerales energéticos, coque, refino de petróleo y combustible nuclear	4	4, 5, 6, 8	4, 5, 6, 8	10, 11, 12, 13, 23
3 Extracción de minerales no energéticos	5	7	7	14
4 Producción y distribución de energía eléctrica y gas	6	9,10	9	40
5 Captación, depuración y distribución de agua	7	11	10	41
6 Industria alimenticia	8-14	12-16	11,12	15,16
7 Industria textil. Confección, cuero y calzado	15-17	17-19	13-15	17-19
8 Industria de la madera y el corcho	18	20	16	20
9 Pasta papel, papel, cartón. Artes gráficas y edición.	19, 20	21, 22	17, 18	21, 22
10 Industria química	21, 22	23, 24	19, 20	24, 25
11 Minerales no metálicos	23	25, 26, 27, 28	21	26

Continúa

Continuación

R.30	R.58	R.73	R.58	CNAE-
	TIO CyL	TIO España 00	TIO España 06	93
12 Metalurgia	24	29	22	27
13 Fabricación de productos metálicos	25	30	23	28
14 Maquinaria y equipo mecánico	26	31	24	29
15 Máquinas de oficina y equipos informáticos, material eléctrico	27	32, 33	25, 26	30, 31
16 Fabricación de material electrónico, instrumentos médicos y de precisión	28	34, 35	27, 28	32, 33
17 Fabricación de vehículos de motor y otro material de transporte	29	36, 37	29, 30	34, 35
18 Muebles y otras industrias manufactureras	30	38	31	36
19 Reciclaje	31	39	32	37
20 Construcción	32	40	33	45
21 Comercio	33-35	41-43	34-36	50-52
22 Hostelería	36	44, 45	37	55
23 Transporte. Servicios anexos a los transportes	37, 38	46-51	38-41	60-63
24 Correos y telecomunicaciones	39	52	42	64
25 Crédito y Seguros. Servicios prestados a las empresas. Alquiler de inmuebles	40-45, 47	53-58, 60	43-48, 50	65-67, 70-72, 74
26 Enseñanza	46, 48, 54	59, 61, 68	49, 52	73, 80
27 Sanidad y servicios sociales	49, 55	62, 69	53	85
28 Saneamiento público	50, 56	63,70	54	90
29 Administración pública	53	67	51	75
30 Servicios no contenidos en otra parte	51, 52, 57, 58	64-66, 71-73	55-58	91-93, 95

Fuente: Elaboración propia.

Figura A.4.2 Multiplicador de una expansión uniforme de la demanda

	CyL-2000	> Media	CyL-2006	> Media
1	2,359	****	2,333	****
2	1,555		1,544	
3	1,326		1,370	
4	2,376	****	2,368	****
5	1,069		1,112	
6	2,026	****	2,029	****
7	1,468		1,610	
8	1,975	****	2,011	****
9	1,967	****	1,883	****
10	3,269	****	3,120	****
11	1,571		1,579	
12	2,459	****	2,711	****
13	2,514	****	2,547	****
14	1,798		2,030	****
15	1,781		1,746	
16	1,298		1,198	
17	2,035	****	1,990	****
18	1,125		1,131	
19	1,064		1,040	
20	1,985	****	1,999	****
21	2,373	****	2,311	****
22	1,296		1,288	
23	2,962	****	2,897	****
24	1,709		1,766	
25	4,529	****	4,930	****
26	1,177		1,157	
27	1,094		1,098	
28	1,354		1,357	
29	1,000		1,000	
30	1,213		1,204	
Media	1,858		1,879	
Máximo	4,529		4,930	
Mínimo	1,000		1,000	

Fuente: Elaboración propia.

Figura A.4.3 Multiplicador de producción

	CyL-2000 > Media	CyL-2006 > Media
1	1,611	1,655
2	1,775	2,036 ****
3	1,503	1,589
4	1,499	1,665
5	2,334 ****	1,899 ****
6	2,216 ****	2,230 ****
7	1,922 ****	2,156 ****
8	2,149 ****	1,979 ****
9	2,053 ****	2,106 ****
10	1,978 ****	2,001 ****
11	1,893 ****	1,863
12	2,219 ****	2,478 ****
13	2,116 ****	2,236 ****
14	2,351 ****	2,296 ****
15	2,137 ****	2,090 ****
16	2,628 ****	1,960 ****
17	2,107 ****	2,561 ****
18	2,127 ****	2,291 ****
19	2,138 ****	1,994 ****
20	2,004 ****	2,059 ****
21	1,509	1,559
22	1,785	1,791
23	1,688	1,714
24	1,366	1,379
25	1,406	1,445
26	1,202	1,160
27	1,232	1,241
28	1,925 ****	1,997 ****
29	1,323	1,369
30	1,534	1,559
Media	1,858	1,879
Máximo	2,628	2,561
Mínimo	1,202	1,160

Fuente: Elaboración propia.

Figura A.4.4 Multiplicador de Renta tipo I

	CyL-2000	> Media	CyL-2006	> Media
1	0,806		0,798	
2	0,905	****	0,891	
3	0,636		0,711	
4	0,712		0,732	
5	0,848		0,860	
6	0,821		0,799	
7	0,802		0,859	
8	0,704		0,644	
9	0,836		0,853	
10	0,769		0,786	
11	0,738		0,771	
12	0,846		0,847	
13	0,729		0,824	
14	0,975	****	0,984	****
15	2,021	****	1,980	****
16	1,094	****	1,059	****
17	0,535		0,659	
18	0,828		0,816	
19	0,883		0,917	****
20	0,882		0,925	****
21	0,920	****	0,937	****
22	0,905	****	0,902	****
23	0,894	****	0,904	****
24	0,968	****	0,964	****
25	0,936	****	0,943	****
26	0,964	****	0,951	****
27	0,904	****	0,905	****
28	0,874		0,893	
29	0,903	****	0,922	****
30	0,967	****	0,970	****
Media	0,887		0,900	
Máximo	2,021		1,980	
Mínimo	0,535		0,644	

Fuente: Elaboración propia.

Figura A.4.5 Multiplicador de Valor Añadido

	CyL-2000	> Media	CyL-2006	> Media
1	1,269	****	1,202	****
2	0,834		0,640	
3	0,517		0,582	
4	1,076	****	0,947	
5	0,186		0,458	
6	0,550		0,522	
7	0,559		0,560	
8	0,486		0,530	
9	0,708		0,666	
10	1,062	****	1,031	****
11	0,503		0,575	
12	0,770		0,563	
13	0,604		0,778	
14	0,523		0,696	
15	0,647		0,633	
16	0,214		0,566	
17	0,381		0,282	
18	2,161	****	2,047	****
19	0,411		0,499	
20	0,825		0,837	
21	1,559	****	1,497	****
22	0,730		0,727	
23	1,602	****	1,571	****
24	1,252	****	1,274	****
25	3,192	****	3,385	****
26	1,004	****	1,000	****
27	0,861		0,858	
28	0,587		0,569	
29	0,735		0,733	
30	0,796		0,780	
Media	0,887		0,900	
Máximo	3,192		3,385	
Mínimo	0,186		0,282	

Fuente: Elaboración propia.

Figura A.4.6 Necesidades directas de importación de inputs intermedios

	CyL-2000	> Media	CyL-2006	> Media
1	0,154	****	0,162	****
2	0,015		0,010	
3	0,286	****	0,215	****
4	0,267	****	0,255	****
5	0,014		0,056	
6	0,089	****	0,107	****
7	0,113	****	0,064	
8	0,154	****	0,210	****
9	0,073		0,063	
10	0,124	****	0,118	****
11	0,145	****	0,134	****
12	0,033		0,038	
13	0,183	****	0,101	****
14	0,025		0,024	
15	0,051		0,097	****
16	0,030		0,010	
17	0,271	****	0,186	****
18	0,069		0,066	
19	0,009		0,012	
20	0,043		0,020	
21	0,027		0,018	
22	0,019		0,018	
23	0,023		0,021	
24	0,018		0,023	
25	0,031		0,024	
26	0,015		0,030	
27	0,058		0,057	
28	0,032		0,021	
29	0,041		0,023	
30	0,012		0,011	
Media	0,081		0,073	
Máximo	0,286		0,255	
Mínimo	0,009		0,010	

Fuente: Elaboración propia.

Figura A.4.7 Necesidades totales de importación de inputs intermedios

	CyL-2000	> Media	CyL-2006	> Media
1	0,251	****	0,262	****
2	0,094		0,103	
3	0,381	****	0,292	****
4	0,362	****	0,356	****
5	0,151		0,141	
6	0,261	****	0,284	****
7	0,244	****	0,171	****
8	0,335	****	0,401	****
9	0,183	****	0,161	
10	0,253	****	0,232	****
11	0,271	****	0,233	****
12	0,176		0,173	****
13	0,319	****	0,209	****
14	0,148		0,124	
15	0,157		0,199	****
16	0,145		0,070	
17	0,562	****	0,427	****
18	0,200	****	0,210	****
19	0,135		0,093	
20	0,152		0,108	
21	0,082		0,062	
22	0,105		0,106	
23	0,083		0,070	
24	0,039		0,042	
25	0,058		0,048	
26	0,032		0,044	
27	0,088		0,083	
28	0,103		0,080	
29	0,077		0,054	
30	0,044		0,041	
Media	0,183		0,163	
Máximo	0,562		0,427	
Mínimo	0,032		0,041	

Fuente: Elaboración propia.

Figura A.4.8 Multiplicador de oferta

	CyL-2000	> Media	CyL-2006	> Media
1	1,943	****	2,013	****
2	2,148	****	1,996	****
3	2,030	****	2,097	****
4	1,588		1,585	
5	1,935	****	1,633	
6	1,444		1,449	
7	1,368		1,375	
8	1,854	****	1,819	****
9	1,838	****	1,925	****
10	1,851	****	1,782	****
11	1,889	****	1,897	****
12	2,125	****	1,975	****
13	1,804	****	1,778	****
14	1,728	****	1,624	
15	1,731	****	1,683	****
16	1,239		1,307	
17	1,394		1,393	
18	1,220		1,198	
19	3,053	****	2,966	****
20	1,418		1,375	
21	1,466		1,474	
22	1,145		1,137	
23	2,232	****	2,237	****
24	1,991		1,949	****
25	1,820	****	1,840	****
26	1,139		1,132	
27	1,068		1,064	
28	1,602		1,599	
29	1,000		1,000	
30	1,231		1,219	
Media	1,676		1,651	
Máximo	3,053		2,966	
Mínimo	1,000		1,000	

Fuente: Elaboración propia.

Figura A.4.9 Multiplicador de una expansión uniforme de los inputs primarios

	CyL-2000	> Media	CyL-2006	> Media
1	2,020	****	1,770	****
2	1,174		1,161	
3	1,086		1,075	
4	1,870	****	1,859	****
5	1,031		1,049	
6	3,123	****	3,069	****
7	1,192		1,173	
8	1,531		1,556	
9	1,646		1,443	
10	1,772	****	1,615	
11	1,771	****	1,767	****
12	2,172	****	2,494	****
13	1,708	****	1,740	****
14	1,269		1,372	
15	1,280		1,364	
16	1,055		1,043	
17	3,983	****	2,971	****
18	1,323		1,311	
19	1,009		1,005	
20	3,531	****	3,894	****
21	1,810	****	1,763	
22	1,657		1,678	****
23	1,501		1,467	
24	1,224		1,252	
25	2,042	****	2,115	****
26	1,145		1,115	
27	1,305		1,352	
28	1,391		1,393	
29	1,308		1,304	
30	1,364		1,347	
Media	1,676		1,651	
Máximo	3,983		3,894	
Mínimo	1,009		1,005	

Fuente: Elaboración propia.

Figura A.4.10 Empleo y coeficientes de empleo. Castilla y León 2000

	Empleo (Puestos equivalentes a tiempo completo)	Producción efectiva (miles de euros)	Productividad media	Coeficiente directo	Coeficiente total	Multi- plicador de empleo
1	87.803	4.336.980	49,3943	0,020	0,027	1,344
2	6.479	612.439	94,5239	0,011	0,017	1,651
3	2.557	260.508	101,8947	0,010	0,014	1,454
4	3.975	2.203.570	554,3815	0,002	0,006	3,111
5	426	74.761	175,4530	0,006	0,017	3,068
6	33.083	6.457.137	195,1814	0,005	0,021	4,067
7	10.392	551.592	53,0764	0,019	0,031	1,648
8	8.790	868.502	98,8016	0,010	0,024	2,327
9	7.384	1.068.859	144,7594	0,007	0,017	2,498
10	13.667	2.582.680	188,9673	0,005	0,014	2,585
11	10.255	1.303.387	127,0977	0,008	0,016	2,036
12	2.868	752.281	262,2589	0,004	0,015	4,039
13	13.398	1.378.714	102,9053	0,010	0,019	1,992
14	5.158	573.241	111,1312	0,009	0,021	2,347
15	6.630	628.793	94,8465	0,011	0,020	1,940
16	946	85.383	90,2756	0,011	0,028	2,487
17	19.635	7.272.219	370,3746	0,003	0,009	3,244
18	8.669	625.756	72,1806	0,014	0,026	1,885
19	1.066	22.411	21,0145	0,048	0,059	1,234
20	104.700	6.659.342	63,6039	0,016	0,027	1,701
21	131.616	5.496.362	41,7605	0,024	0,029	1,204
22	44.392	3.802.863	85,6655	0,012	0,020	1,714
23	23.403	2.448.757	104,6360	0,010	0,017	1,757
24	12.394	1.188.253	95,8765	0,010	0,014	1,375
25	66.700	8.186.934	122,7426	0,008	0,012	1,531
26	47.676	1.936.143	40,6108	0,025	0,027	1,084
27	56.320	2.793.498	49,6006	0,020	0,022	1,114
28	2.656	260.106	97,9323	0,010	0,020	1,948
29	67.905	2.348.886	34,5907	0,029	0,032	1,103
30	49.868	1.729.024	34,6719	0,029	0,037	1,272
Total	850.812	68.509.381				

Continúa

Continuación

	Empleo (Puestos equivalentes a tiempo completo)	Producción efectiva (miles de euros)	Productividad media	Coficiente directo	Coficiente total	Multi- plicador de empleo
Media	28.360	2.283.646	122,674	0,013	0,022	2,025
Máximo	131.616	8.186.934	554,382	0,048	0,059	4,067
Mínimo	426	22.411	21,014	0,002	0,006	1,084

Fuente: Elaboración propia.

Figura A.4.11 Empleo y coeficientes de empleo. Castilla y León 2006

	Empleo (Puestos equivalentes a tiempo completo)	Producción efectiva (miles de euros)	Productividad media	Coficiente directo	Coficiente total	Multi- plicador de empleo
1	85.319	4.924.842	57,7227	0,017	0,023	1,343
2	5.870	731.561	124,6271	0,008	0,015	1,873
3	2.880	389.312	135,1778	0,007	0,012	1,555
4	5.097	3.366.985	660,5817	0,002	0,005	3,615
5	534	265.893	497,9270	0,002	0,008	4,020
6	34.836	9.237.646	265,1753	0,004	0,017	4,478
7	7.834	622.511	79,4627	0,013	0,024	1,893
8	9.540	1.514.970	158,8019	0,006	0,015	2,344
9	7.499	1.189.961	158,6826	0,006	0,015	2,414
10	13.691	3.206.431	234,1999	0,004	0,011	2,610
11	12.743	2.300.911	180,5627	0,006	0,012	2,084
12	3.324	1.529.649	460,1832	0,002	0,013	5,818
13	15.427	2.266.537	146,9201	0,007	0,015	2,147
14	7.055	1.260.369	178,6490	0,006	0,014	2,485
15	5.223	1.191.821	228,1871	0,004	0,011	2,521
16	1.193	143.302	120,1190	0,008	0,015	1,845
17	18.198	6.158.739	338,4294	0,003	0,011	3,671
18	8.842	837.829	94,7556	0,011	0,021	1,994
19	1.444	23.144	16,0277	0,062	0,070	1,118
20	136.490	12.584.391	92,2001	0,011	0,019	1,782

Continúa

Continuación

	Empleo (Puestos equivalentes a tiempo completo)	Producción efectiva (miles de euros)	Productividad media	Coefficiente directo	Coefficiente total	Multi- plicador de empleo
21	155.074	7.795.881	50,2720	0,020	0,024	1,218
22	52.837	6.019.958	113,9345	0,009	0,016	1,768
23	29.342	3.576.104	121,8766	0,008	0,014	1,733
24	14.144	2.129.215	150,5384	0,007	0,010	1,447
25	94.000	13.455.593	143,1446	0,007	0,011	1,514
26	55.819	2.608.721	46,7354	0,021	0,023	1,059
27	67.315	4.627.634	68,7460	0,015	0,016	1,128
28	3.603	449.495	124,7558	0,008	0,016	1,984
29	79.544	3.641.412	45,7786	0,022	0,024	1,120
30	60.967	2.551.548	41,8513	0,024	0,030	1,273
Total	995.684	100.602.365				
Media	33.189	3.353.412	171,201	0,011	0,018	2,195
Máximo	155.074	13.455.593	660,582	0,062	0,070	5,818
Mínimo	534	23.144	16,028	0,002	0,005	1,059

Fuente: Elaboración propia.

Figura A.4.12 Encadenamientos hacia atrás

	CyL-2000 > Media	CyL-2006 > Media
1	0,324	0,339
2	0,434	0,555 ****
3	0,295	0,330
4	0,306	0,375
5	0,780 ****	0,509 ****
6	0,672 ****	0,668 ****
7	0,507 ****	0,591 ****
8	0,596 ****	0,523 ****
9	0,563 ****	0,578 ****
10	0,537 ****	0,538 ****
11	0,515 ****	0,482 ****
12	0,648 ****	0,746 ****

Continúa

Continuación

	CyL-2000	> Media	CyL-2006	> Media
13	0,572	****	0,589	****
14	0,679	****	0,628	****
15	0,582	****	0,536	****
16	0,797	****	0,513	****
17	0,542	****	0,672	****
18	0,591	****	0,665	****
19	0,598	****	0,501	****
20	0,536	****	0,556	****
21	0,308		0,325	
22	0,404		0,403	
23	0,406		0,405	
24	0,247		0,254	
25	0,251		0,274	
26	0,120		0,094	
27	0,134		0,139	
28	0,506	****	0,531	****
29	0,193		0,211	
30	0,335		0,344	
Media	0,466		0,462	
Máximo	0,797		0,746	
Mínimo	0,120		0,094	

Fuente: Elaboración propia.

Figura A.4.13 Encadenamientos hacia delante

	CyL-2000	> Media	CyL-2006	> Media
1	0,694	****	0,855	****
2	0,628	****	0,752	****
3	0,792	****	0,981	****
4	0,498		0,483	
5	0,676	****	0,542	
6	0,422		0,421	
7	0,420		0,592	****
8	0,707	****	0,681	****
9	0,698	****	0,775	****

Continúa

Continuación

	CyL-2000	> Media	CyL-2006	> Media
10	0,820	****	0,860	****
11	0,797	****	0,821	****
12	1,000	****	1,000	****
13	0,769	****	0,819	****
14	0,801	****	0,815	****
15	0,682	****	0,737	****
16	0,501		0,588	****
17	0,421		0,452	
18	0,188		0,219	
19	1,000	****	1,000	****
20	0,269		0,248	
21	0,254		0,272	
22	0,088		0,084	
23	0,680	****	0,685	****
24	0,609	****	0,581	****
25	0,470		0,518	
26	0,087		0,081	
27	0,045		0,043	
28	0,380		0,380	
29	0,000		0,000	
30	0,172		0,169	
Media	0,519		0,548	
Máximo	1,000		1,000	
Mínimo	0,000		0,000	

Fuente: Elaboración propia.

Figura A.4.14 Poder de dispersión

	CyL-2000	> Media	CyL-2006	> Media
1	0,867		0,881	
2	0,955		1,084	****
3	0,809		0,846	
4	0,807		0,886	
5	1,257	****	1,011	****
6	1,193	****	1,187	****

Continúa

Continuación

	CyL-2000	> Media	CyL-2006	> Media
7	1,035	****	1,148	****
8	1,157	****	1,053	****
9	1,105	****	1,121	****
10	1,065	****	1,065	****
11	1,019	****	0,992	
12	1,195	****	1,319	****
13	1,139	****	1,190	****
14	1,266	****	1,222	****
15	1,151	****	1,112	****
16	1,415	****	1,044	****
17	1,134	****	1,363	****
18	1,145	****	1,220	****
19	1,151	****	1,061	****
20	1,079	****	1,096	****
21	0,812		0,830	
22	0,961		0,953	
23	0,909		0,912	
24	0,735		0,734	
25	0,757		0,769	
26	0,647		0,617	
27	0,663		0,661	
28	1,036	****	1,063	****
29	0,712		0,729	
30	0,826		0,830	
Media	1,000		1,000	
Máximo	1,415		1,363	
Mínimo	0,647		0,617	

Fuente: Elaboración propia.

Figura A.4.15 Sensibilidad de dispersión

	CyL-2000	> Media	CyL-2006	> Media
1	1,270	****	1,242	****
2	0,837		0,822	
3	0,714		0,729	

Continúa

Continuación

	CyL-2000	> Media	CyL-2006	> Media
4	1,279	****	1,260	****
5	0,575		0,592	
6	1,091	****	1,080	****
7	0,790		0,857	
8	1,063	****	1,071	****
9	1,059	****	1,002	****
10	1,760	****	1,661	****
11	0,846		0,840	
12	1,324	****	1,443	****
13	1,353	****	1,356	****
14	0,968		1,080	****
15	0,959		0,930	
16	0,699		0,638	
17	1,095	****	1,059	****
18	0,606		0,602	
19	0,573		0,554	
20	1,069	****	1,064	****
21	1,277	****	1,230	****
22	0,698		0,686	
23	1,595	****	1,542	****
24	0,920		0,940	
25	2,438	****	2,624	****
26	0,634		0,616	
27	0,589		0,584	
28	0,729		0,723	
29	0,538		0,532	
30	0,653		0,641	
Media	1,000		1,000	
Máximo	2,438		2,624	
Mínimo	0,538		0,532	

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 5

Fuentes

Sistema de Información Estadística, Junta de Castilla y León: www.jcyl.es/sie/sas/broker?_PROGRAM=mddbpgm.v2.indexv2.scl&_SERVICE=sasweb&_DEBUG=0&menu=index.

Instituto Nacional de Estadística, en línea: www.ine.es.

Proyecto de investigación sobre *Ordenación, planificación y gestión de las áreas empresariales en el norte de España*. Ministerio de Ciencia e Innovación, convocatoria 2010. Referencia: CSO2010-18471 (Investigadora principal: Paz Benito del Pozo, Departamento de Geografía y Geología de la Universidad de León).

La Caixa. Anuario Económico de España 2011, en línea: www.anuarieco.lacaixa.comunicacions.com/java/X?cgi=caixa.anuari99.util.ChangeLanguage&lang=esp.

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Estadística minera; en línea: www.mityc.es/energia/mineria/Estadistica/Paginas/Consulta.aspx.

Bibliografía

BENITO DEL POZO, P. (Dir.) (2006): *Suelo industrial y territorio en León*. León, Secretariado de Publicaciones, Universidad de León.

DE LUIS CALABUIG, E. (Dir.) y CORTIZO ÁLVAREZ, J. (coautor de un capítulo y de la cartografía) (1999): *Estudio de viabilidad de la recuperación ambiental de las zonas afectadas por escombreras y minería a cielo abierto en la Comunidad de Castilla y León, a través de un estudio piloto en la subcuenca carbonífera de Fabero*. León, FERECOR. Unión General de Trabajadores de Castilla y León.

DEL BARRIO ALISTE, J.M. (2009): *La población de Castilla y León en los inicios del siglo XXI*. Valladolid, Fundación Perspectivas de Castilla y León.

GONZÁLEZ RABANAL, N. (2005): "Importancia de los planes de reordenación en la reconversión del carbón en España", *Pecunia*, 1; 67-92.

LÓPEZ TRIGAL, L. (Coord.) y CORTIZO ÁLVAREZ, J. (coautor) (1996): La disponibilidad de recursos y el desarrollo industrial leonés. Reunión del Grupo de Geografía Industrial (AGE). León, Secretariado de Publicaciones de la Universidad de León.

ROSAL FERNÁNDEZ, I. (2002): "Efectos sobre el bienestar de la política carbonera, 1989-1995", *Revista de Economía Aplicada*, 28 (vol. X); 87-119.

—— (2005): “La reconversión del carbón, una dependencia plena de la decisión pública”, *Economía Industrial*, 355/356; 155-166.

SÁNCHEZ MELADO, J. (2007): “La reestructuración de la minería leonesa”, *Pecunia*, 4; 171-199.

—— (2007): *La reestructuración de la minería del carbón. 1986-2005*. Valladolid, Fundación de la Escuela Universitaria de Graduados Sociales.

Figuras Evolución Territorial A.5.1 a A.5.10

Figura A.5.1 Evolución de la población, 1991 y 2010

	1991	2010	Evolución absoluta	Evolución relativa
M. mineros	101.705	75.665	-26.040	-25,60
León	525.896	499.284	-26.612	-5,06
Palencia	185.558	172.510	-13.048	-7,03
CyL	2.545.926	2.559.515	13.589	0,53

Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

Figura A.5.2 Estructura de la población por sexos y grandes grupos de edad, 1991 y 2010

	Jóvenes	Adultos	Ancianos	Total
1991				
M. mineros	20.208	66.399	15.098	101.705
León	88.209	344.613	93.074	525.896
Palencia	31.947	120.219	33.313	185.479
CyL	430.033	1.666.077	449.816	2.545.926
2010				
M. mineros	6.868	50.169	18.628	75.665
León	53.517	323.336	122.431	499.284
Palencia	19.189	114.113	39.208	172.510
CyL	304.148	1.677.176	578.191	2.559.515

Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

Figura A.5.3 Índice y Tasas de la estructura por edades, 1991 y 2010

	Í. envejecimiento	I. tenencia	Tasa masculinidad	T. masculinidad 25-44	I. dependencia	I. dependencia senil	Coef. Sustitución laboral
1991							
M. mineros	74,71	76,50	101,03	118,19	53,17	22,74	126,53
León	104,60	78,24	97,91	108,02	52,81	27,00	123,55
Palencia	105,52	75,14	96,64	106,77	52,60	27,01	112,05
CyL	104,28	78,41	98,83	113,74	54,28	27,71	123,97
2010							
M. mineros	271,23	90,36	99,95	113,73	50,82	37,13	113,67
León	190,10	100,69	98,31	106,81	52,61	34,47	100,12
Palencia	228,77	97,91	95,73	104,17	54,42	37,86	99,75
CyL	204,33	98,88	98,36	107,92	51,17	34,36	96,99

Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

Figura A.5.4 Componentes de la evolución demográfica, 1991-2009

	Nacimientos	Defunciones	Crecimiento vegetativo	Inmigraciones	Emigraciones	Saldo migratorio	C.R.P.
M. mineros	10.340	17.510	-7.170	34.373	52.126	-17.753	-24.923
León	64.380	101.624	-37.244	131.007	121.746	9.261	-27.983
Palencia	23.951	36.979	-13.028	46.436	49.615	-3.179	-16.207
CyL	358.832	490.833	-132.001	759.341	672.338	87.003	-44.998

Fuente: Sistema de Información Estadística de la Junta de Castilla y León. Elaboración propia.

Figura A.5.5 Equipamientos según EIEL, 1995 y 2005

		Con abastecimiento de agua						Trata- miento agua % pob.
		Núcleos		Viviendas		Población		
		nº	%	nº	%	nº	%	
1995	M. mineros	309	98,72	48.529	99,71	99.642	99,75	99,89
	León	1.317	99,25	161.782	99,35	319.316	99,37	98,25
	Palencia	443	100,00	57500	99,97	104756	99,97	99,68
	CyL	5.338	97,59	819663	99,46	1.736.033	99,75	97,38
2005	M. mineros	313	99,68	48.654	99,92	79858	99,97	99,26
	León	1.340	99,11	181.395	99,03	289.334	99,66	98,85
	Palencia	444	99,78	56.617	96,64	91.436	99,98	100,00
	CyL	5.399	98,70	943.857	98,56	1.353.657	99,80	98,08

		Con alcantarillado público					
		Núcleos		Viviendas		Población	
		nº	%	nº	%	nº	%
1995	M. mineros	308	98,40	46.774	98,11	98.526	98,63
	León	1.268	95,55	157.697	0,00	316.238	0,00
	Palencia	443	100,00	57.526	0,00	104.576	0,00
	CyL	5.125	93,69	804.999	0,00	1.424.799	0,00
2005	M. mineros	310	99,04	48.652	99,69	80.726	99,79
	León	1.310	96,89	181.810	99,27	288.717	99,44
	Palencia	440	98,88	58.414	99,70	91.265	99,79
	CyL	5.260	96,16	949.170	99,49	1.351.034	99,63

		Con pavimentación			
		Núcleos		Viviendas	
		nº	%	nº	%
1995	M. mineros	302	96,49	43.026	90,62
	León	1.270	95,70	140.199	86,66
	Palencia	435	98,42	53.774	93,61
	CyL	5.205	95,63	742.724	90,39

Continúa

Continuación

		Con pavimentación			
		Núcleos		Viviendas	
		nº	%	nº	%
2005	M. mineros	313	99,68	46.986	96,26
	León	1.334	98,67	177.211	96,74
	Palencia	444	99,78	54.169	92,46
	CyL	5.396	98,65	920.720	96,14

	Con servicio alumbrado						Déficits parciales / totales			
	Núcleos		Viviendas		Long. calles		Núcleos		Viviendas	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
1995										
M. mineros	303	94,39	51.951	98,52	754.646	98,30	67	20,87	779	1,48
León	1.309	98,64	160.687	98,95	3.615.830	98,40	191	14,39	2.149	1,32
Palencia	421	95,03	56.199	97,70	930.300	97,94	122	27,54	1.321	2,30
CyL	5.264	96,23	808.238	98,07	15.124.933	97,81	1.322	24,17	15.897	1,93
2005										
M. mineros	313	99,68	48.522	99,78	917.786	99,61	25	7,96	108	0,22
León	1.349	99,78	182.792	99,79	3.959.366	99,52	78	5,77	385	0,21
Palencia	445	100,00	58.340	99,58	1.333.270	99,78	28	6,29	247	0,42
CyL	5.399	98,70	950.753	99,28	20.499.731	99,24	804	14,70	6.890	0,72

		Con servicio recogida residuos					
		Núcleos		Viviendas		Población	
		nº	%	nº	%	nº	%
1995	M. mineros	303	96,81	47.470	99,75	109.180	99,86
	León	1.263	95,18	161.448	99,15	319.675	99,36
	Palencia	442	99,77	57.486	99,94	104.739	99,96
	CyL	4.977	91,02	799.979	97,08	1.411.238	97,97
2005	M. mineros	313	99,68	48.797	99,98	80.430	99,99
	León	1.327	98,15	182.919	99,86	290.112	99,93
	Palencia	445	100,00	58.587	100,00	91.456	100,00
	CyL	5.188	94,84	882.258	92,13	1.240.321	91,45

Continúa

Continuación

		Servicio inadecuado					
		Núcleos		Viviendas		Población	
		nº	%	nº	%	nº	%
2005	M. mineros	23	7,32	1.075	2,20	1.106	1,37
	León	78	5,77	8.064	4,40	11.333	3,90
	Palencia	15	3,37	658	1,12	604	0,66
	CyL	312	5,70	38.256	3,99	46.027	3,39
1995	M. mineros	42	13,42	3.735	7,85	6.757	6,18
	León	100	7,54	9.472	5,82	16.719	5,20
	Palencia	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	CyL	293	5,36	32.949	4,00	49.924	3,47

		Sin servicio					
		Núcleos		Viviendas		Población	
		nº	%	nº	%	nº	%
1995	M. mineros	10	3,19	119	0,25	156	0,14
	León	64	4,82	1.388	0,85	2.043	0,64
	Palencia	1	0,23	34	0,06	46	0,04
	CyL	491	8,98	24.030	2,92	29.185	2,03
2005	M. mineros	1	0,32	8	0,02	9	0,01
	León	25	1,85	258	0,14	217	0,07
	Palencia	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	CyL	282	5,16	75.385	7,87	116.005	8,55

Fuente: Ministerio de Política Territorial y Administración Pública. Elaboración propia.

Figura A.5.6 Población activa por sectores de actividad, según INE, 1991 y 2005

		Agricultura	Industria	Construcción	Servicios	Total
1991	M. mineros	2.040	13.683	2.607	10.804	29.134
	León	28.628	38.340	21.112	88.365	176.445
	Palencia	9.522	14.705	7.055	33.335	64.617
	CyL	111.723	159.394	101.826	271.934	644.877
2005	M. mineros	1.580	6.766	3.206	12.048	23.600
	León	15.353	26.364	22.276	107.682	171.675
	Palencia	6.874	11.814	7.641	38.517	64.846
	CyL	85.118	160.919	112.887	562.726	921.650

Fuente: INE, INEBASE. Elaboración propia.

**Figura A.5.7 Población activa por sectores de actividad, según fichas
Caja España Duero, 2007**

	Trabajadores					Empresas				
	Agr.	Ind.	Const.	Serv.	Total	Agr.	Ind.	Const.	Serv.	Total
M. mineros	974	5.341	3.045	8.085	17.445	60	286	348	1.342	2.036
León	8.854	21.310	15.493	113.075	158.732	120	1.587	2.082	1.0620	14.409
Palencia	4.372	12.262	5.299	39.363	61.296	59	532	694	3.855	5.140
CyL	50.318	138.032	85.232	606.325	879.907	1.171	8.013	11.112	52.799	73.095

Fuente: *Caja España de Inversiones, Salamanca y Soria. Secretaría General. Servicio de Estudios.*
Elaboración propia.

Figura A.5.8 Sectores de actividad, según IAE, 1997 y 2009

	Otros	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios	Total
1997 M. mineros	126	56	376	564	3.452	4.574
León	1.049	597	2.242	3.653	24.753	32.294
Palencia	407	481	740	1.453	9.323	12.404
CyL	5.602	5.485	11.447	19.203	128.529	170.266
2009 M. mineros	162	96	463	849	3.974	5.544
León	1.478	943	3001	7.171	34.870	47.463
Palencia	537	662	1312	2.453	12.206	17.170
CyL	7.768	9.732	18472	37.329	191.779	265.080

Fuente: Sistema de Información Estadística de la Junta de Castilla y León.

Figura A.5.9 Tipos de actividad, según IAE, 1997 y 2009

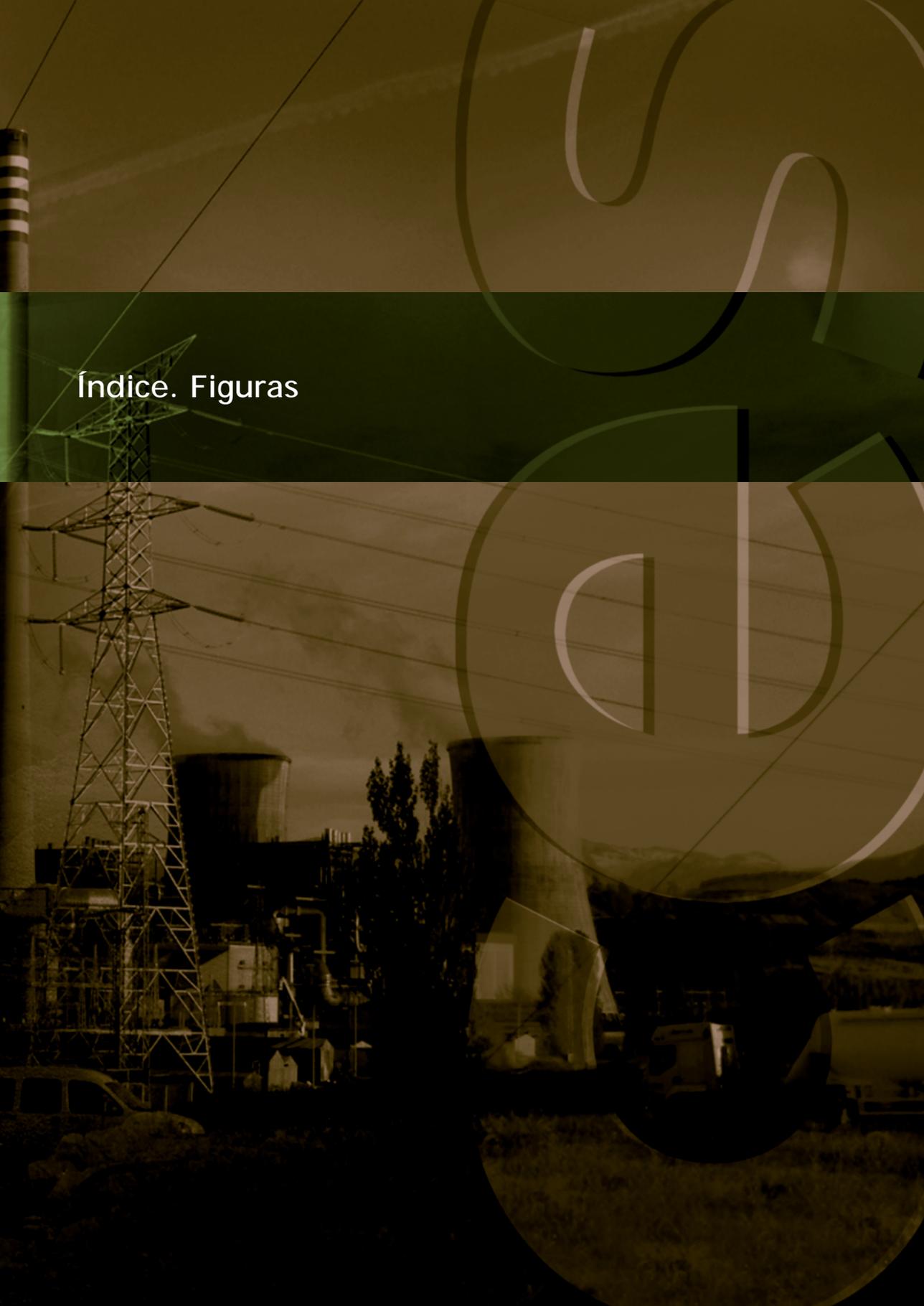
	Empresarial	Profesional	Artística	Total
1997 M. mineros	4.300	273	1	4.574
León	28.815	3.452	27	32.294
Palencia	11.344	1.038	22	12.404
CyL	152.282	17.803	181	170.266
2009 M. mineros	5.209	330	5	5.544
León	42.485	4.882	96	47.463
Palencia	15.663	1.475	32	17.170
CyL	238.167	26.366	547	265.080

Fuente: Sistema de Información Estadística de la Junta de Castilla y León.

Figura A.5.10 Cuotas de mercado, 1997-2010

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Municipios mineros	205	205	199	194	190	181	176
León	1.247	1.241	1.238	1.226	1.208	1.187	1.165
Palencia	462	460	454	448	440	432	422
León+Palencia	1.709	1.701	1.692	1.674	1.648	1.619	1.587
Castilla y León	6.324	6.309	6.275	6.230	6.160	6.081	5.995
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Municipios mineros	172	167	161	160	155	151	150
León	1.152	1.136	1.130	1.120	1.112	1.104	1.105
Palencia	416	408	403	397	390	386	381
León+Palencia	1.568	1.544	1.533	1.517	1.502	1.490	1.486
Castilla y León	5.960	5.883	5.843	5.787	5.735	5.695	5.692

Fuente: *Anuario La Caixa*. Elaboración propia.



Índice. Figuras

ÍNDICE. FIGURAS

Figura 1.1	Comparativas de trazado. Variante de Pajares	69
Figura 1.2	Gráficas de balance energético bruto en España, 2008	80
Figura 2.1	Esquema básico de usos de las tecnologías del carbón	83
Figura 2.2	Consumos globales de Energía por Regiones mundiales, 1990-2030	84
Figura 2.3	Variaciones de consumo de energía primaria por tipo de combustible, 2008-2035	85
Figura 2.4	Producción global de energía primaria, 1990-2030	86
Figura 2.5	Reservas probadas de carbón, 2008. Diez principales productores mundiales	87
Figura 2.6	Producción y Consumo Global de Carbón	88
Figura 2.7	Consumo chino de carbón	89
Figura 2.8	Estimaciones sobre Generación Eléctrica Mundial por tipo de combustible, 1990-2030	90
Figura 2.9	Estimaciones sobre demanda de carbón por sectores y regiones, 1990-2030	90
Figura 2.10	Crecimiento del consumo energético y del PIB mundiales	91
Figura 2.11	Estimación AIE sobre generación termoeléctrica de carbón por regiones en 2035	92
Figura 2.12	Los flujos globales del comercio mundial de carbón 2002-2030. Escenario de crecimiento en la cuenca del Pacífico	94
Figura 2.13	Principales puertos mundiales de graneles. Cuenca Atlántico y Pacífico	95
Figura 2.14	Capacidad por tipo de buque de la flota mundial	97
Figura 2.15	Transporte. Clasificación flota mundial por capacidad	97
Figura 2.16	Precios del carbón y exportaciones del Océano Índico	99
Figura 2.17	Principales puertos mundiales de embarque de carbón (I): Australia	99
Figura 2.18	Cuotas de principales países exportadores en el mercado global	100
Figura 2.19	Principales puertos mundiales de embarque de carbón (II): Indonesia	101
Figura 2.20	Principales puertos mundiales de embarque de carbón (III): Sudáfrica	101
Figura 2.21	Distribución de importaciones europeas de carbón térmico por países	103
Figura 2.22	Sistema portuario atlántico europeo y su especialización de tráficos en 2004	104
Figura 2.23	Evolución por volúmenes de tráficos de graneles sólidos (millones de toneladas) de principales puertos europeos	104

Figura 2.24	Distribución de cuotas de producción por cuencas españolas	105
Figura 2.25	Índice McCloskey de Precios de Carbón Térmico origen Australia	107
Figura 2.26	Proyección precios del carbón térmico origen Australia al horizonte, 2015	108
Figura 2.27	Evolución de costes logísticos puertos origen/destino (\$/Tm)	109
Figura 2.28	Comparativa de escenarios proyectivos y estrategias para minimizar emisiones de CO ₂	113
Figura 2.29	Emisiones globales de CO ₂ en producción energética	115
Figura 2.30	Gráfica sobre demanda real eléctrica el 23 de enero 2008 en España	116
Figura 2.31	Cuotas de combustibles fósiles en la producción eléctrica, 1990-2030	117
Figura 2.32	Perspectivas de Cesta energética global al horizonte del 2035	118
Figura 2.33	La hoja de ruta para la reducción de CO ₂ a partir de la incineración del carbón	122
Figura 2.34	Diagrama de flujo de los procesos de oxidación y captura de CO ₂	123
Figura 2.35	Tipos de almacenes geológicos	125
Figura 2.36	Distribución Geográfica de los Proyectos PEER con cofinanciación de la UE	127
Figura 3.1	Clasificación de los carbones	131
Figura 3.2	Producción de carbón en la Unión Europea	132
Figura 3.3	Importaciones de hulla energética en la Unión Europea	134
Figura 3.4	Estadísticas de comercio (importaciones) Alemania/Países Bajos de la mercancía carbón, 2002-2010	135
Figura 3.5	Importación a Países Bajos realizada por Alemania referente al producto carbón, 1998-2010	135
Figura 3.6	Producción de lignito, hulla y antracita e importación de hulla en Europa	136
Figura 3.7	Precio de la hulla energética importada. OCDE-Europa, 1990-2010	137
Figura 3.8	Evolución de la producción nacional de carbón, 1980-2010	140
Figura 3.9	Gráfica de evolución de la producción nacional de carbón, 1980-2010	142
Figura 3.10	Cuota de utilización de carbón como combustible en la generación de energía eléctrica en España, 1999-2010	143
Figura 3.11	Cuencas mineras nacionales activas en el año 2010	144
Figura 3.12	Producción nacional de carbón por provincias, 1997-2010	145
Figura 3.13	Cuota de producción nacional de carbón por provincias, 2010	146
Figura 3.14	Evolución de la producción nacional de carbón por provincias, 1997-2010	146
Figura 3.15	Evolución del precio internacional del carbón. Índice MCIS	147
Figura 3.16	Existencia de carbón, 1997-2010	148
Figura 3.17	Evolución de la plantilla en la minería nacional de carbón, 1998-2010	149
Figura 3.18	Gráfica de evolución de la plantilla en la minería del carbón, 1998-2010	150

Figura 3.19	Importaciones de carbón, 1989-2009	151
Figura 3.20	Importaciones de hulla coquizable, 1989-2009	153
Figura 3.21	Distribución del consumo de carbón por sectores, 1993-2010	154
Figura 3.22	Evolución del consumo de carbón por sectores, 1993-2010	155
Figura 3.23	Suministros directos de carbón efectuados por las empresas mineras, 1997-2010	155
Figura 3.24	Evolución de los suministros directos de carbón efectuados por las empresas mineras, 1997-2010	156
Figura 3.25	Producción nacional de energía primaria, 2009-2010	156
Figura 3.26	Producción nacional de carbón, 2009-2010	157
Figura 3.27	Relación entre producción y consumo total de energía, 2009-2010	157
Figura 3.28	Consumo nacional de energía primaria, 2009-2010	158
Figura 3.29	Consumo nacional de energía final, 2009-2010	159
Figura 3.30	Consumo final de carbón, 2009-2010	160
Figura 3.31	Evolución anual de la potencia instalada a 31 de diciembre, 2006-2010	161
Figura 3.32	Evolución anual de la cobertura de la demanda de energía eléctrica, 1999-2010	163
Figura 3.33	Producción medida a la salida de los bornes de alternador de las centrales de carbón por tipo de combustible, 2009-2010	164
Figura 3.34	Evolución del número de instalaciones de régimen especial, 1999-2008	165
Figura 3.35	Evolución de la potencia instalada en las instalaciones de régimen especial, 1999-2008	165
Figura 3.36	Evolución de la producción en las instalaciones de régimen especial, 1999-2008	166
Figura 3.37	Evolución de los valores retributivos de las instalaciones acogidas al régimen económico del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo correspondiente a la categoría b) energías renovables, 2007-2011	167
Figura 3.38	Centrales térmicas	169
Figura 3.39	Producción a la salida de los bornes de alternador de las centrales de carbón, 2009-2010	170
Figura 3.40	Producción de energía primaria en la Unión Europea, 1980-2010	171
Figura 3.41	Evolución de la producción de energía primaria en la Unión Europea por tipo de fuente energética, 1980-2010	172
Figura 3.42	Generación de energía eléctrica durante el año 2009 en la Unión Europea según tipo de combustible por países	174
Figura 3.43	Países con reactores operativos en Europa al 10 de marzo de 2011	175
Figura 3.44	Generación de energía eléctrica durante el año 2009 en la Unión Europea según tipo de combustible	176

Figura 3.45	Generación de energía eléctrica durante el año 2008 en la Unión Europea según tipo de combustible por países	177
Figura 4.1	Producción interior de energía primaria, 2000-2009	181
Figura 4.2	Consumo de carbón en generación de energía eléctrica, 2000-2009	182
Figura 4.3	Porcentaje de consumo de energía primaria en generación de energía eléctrica, 2000-2009	182
Figura 4.4	Consumo de carbón nacional e importado en generación de energía eléctrica, 2000-2009	183
Figura 4.5	Producción nacional de carbón, 1995-2009	183
Figura 4.6	VAB y Empleo total por sectores de actividad, 2000-2010	184
Figura 4.7	Correspondencia con CNAE-93 de la TIO de Castilla y León a R.30	190
Figura 4.8	Clasificación de sectores según Chenery y Watanabe	195
Figura 4.9	Clasificación de sectores según Rasmussen	197
Figura 4.10	Efecto difusión	199
Figura 4.11	Multiplicador de Oferta	201
Figura 4.12	Clasificación de Chenery y Watanabe	202
Figura 4.13	Clasificación de Rasmussen	203
Figura 4.14	Cadena de producción de la rama 2	204
Figura 5.1	Evolución porcentual de la población, 1991-2010	216
Figura 5.2	Distribución de la evolución porcentual de la población	217
Figura 5.3	Distribución del Índice de envejecimiento, 2010	219
Figura 5.4	Pirámide de edades de los municipios mineros de León y Palencia, 2010	219
Figura 5.5	Índice de tendencia según municipios, 1991 y 2010	221
Figura 5.6	Estructura de la población por sexos y grupos de edad, 2010	222
Figura 5.7	Tasa de masculinidad entre 25 y 44 años por municipios, 1991 y 2010	223
Figura 5.8	Distribución de la tasa de masculinidad (15-44) por municipios, 2010	223
Figura 5.9	Distribución por municipios del índice de dependencia, 2010	224
Figura 5.10	Índice de dependencia senil, 1991 y 2010	225
Figura 5.11	Distribución por municipios del coeficiente de sustitución laboral, 2010	226
Figura 5.12	Componentes de la evolución de la población, 1991-2009	227
Figura 5.13	Municipios según sus tasas de crecimiento vegetativo, saldo migratorio y crecimiento real de la población, 1991-2009	228
Figura 5.14	Componentes del crecimiento, 1991-2009	229
Figura 5.15	Índice de Desarrollo Demográfico	233
Figura 5.16	Distribución del Índice de Desarrollo Demográfico	234
Figura 5.17	Núcleos, viviendas y población con abastecimiento de agua, en porcentajes, 1995 y 2005	237

Figura 5.18	Núcleos, viviendas y población con alcantarillado público, en porcentajes, 1995 y 2005	237
Figura 5.19	Núcleos y viviendas con pavimentación, en porcentajes. Comparación entre los ámbitos de estudio en 2005	238
Figura 5.20	Núcleos, viviendas y población con servicio de alumbrado público, en porcentajes, 1995 y 2005	239
Figura 5.21	Núcleos, viviendas y población con recogida de residuos, en porcentajes, 1995 y 2005	240
Figura 5.22	Núcleos, viviendas y población con recogida de residuos, en porcentajes. Comparación entre los ámbitos de estudio en 2005	241
Figura 5.23	Índice de accesibilidad	243
Figura 5.24	Distribución del índice de accesibilidad por municipios	244
Figura 5.25	Distribución del suelo industrial. Superficie y promotores	246
Figura 5.26	Licencias de actividad en el IAE, según sectores de actividad, 1997 y 2009	248
Figura 5.27	Evolución de las licencias de actividad en el IAE, 1997-2009	248
Figura 5.28	Crecimiento interanual de las licencias de actividad en el IAE, 1997-2009	249
Figura 5.29	Cambio en los sectores de actividad en el IAE. Municipios mineros, 1997 y 2009	249
Figura 5.30	Cambio en la composición de la actividad en el IAE. Municipios mineros, 1997 y 2009	250
Figura 5.31	Distribución del IAE por municipios, en porcentajes, 1997 y 2009	251
Figura 5.32	Distribución del IAE por sectores de actividad en los ámbitos comparados, 2009	252
Figura 5.33	Distribución de la población activa por sectores, 1991 y 2005	252
Figura 5.34	Cambios en la población activa, por sectores y en porcentajes, 1991 y 2005 ..	253
Figura 5.35	Distribución de la población activa por municipios, en porcentajes sobre el total, 2005	254
Figura 5.36	Distribución de la población activa por sectores, en porcentajes. Comparativa de los ámbitos, en 1991 y 2005	255
Figura 5.37	Trabajadores y empresas por sector de actividad, 2007	256
Figura 5.38	Distribución de trabajadores y empresas, en porcentajes sobre el total y ordenado según empresas, 2007	257
Figura 5.39	Número de trabajadores por municipio y proporción respecto al conjunto, 2007	257
Figura 5.40	Número de empresas por municipio y proporción respecto al conjunto, 2007	258
Figura 5.41	Comparación de trabajadores y empresas por sectores entre los ámbitos de estudio, 2007	259
Figura 5.42	Evolución de la cuota de mercado, 1997-2010	260

Figura 5.43	Evolución de las oficinas bancarias y de las actividades comerciales minoristas, 1996-2010	261
Figura 5.44	Evolución del empleo y del número de empresas, 1994-2009	264
Figura 5.45	Evolución del empleo y de las empresas mineras en León y Palencia y de los trabajadores de hulla y antracita en España (1994=100), 1994-2009	265
Figura 5.46	Evolución del empleo en León y Palencia (1994=100), 1994-2009	265
Figura 5.47	Evolución del número de empresas en León y Palencia (1994=100), 1994-2009	266
Figura 5.48	Evolución de las empresas y del empleo, por tipo de carbón, en León y Palencia (1994=100), 1994-2009	267
Figura 5.49	Evolución del empleo, según plantilla propia o contrata, en León y Palencia, 2005-2009	268
Figura A.2.1	Reservas probadas de carbón a finales del 2008	285
Figura A.2.2	El reto tecnológico del carbón: principales proyectos mundiales de Captura y Almacenamiento de Carbón (CAC/CCS)	287
Figura A.2.3	El mercado global del carbón. Demanda y proyecciones	290
Figura A.2.4	Tecnologías de alto rendimiento en la incineración de carbón térmico	294
Figura A.4.1	Conversión a R.46 de las tablas de Castilla y León y España, 2000 y 2006	298
Figura A.4.2	Multiplicador de una expansión uniforme de la demanda	300
Figura A.4.3	Multiplicador de producción	301
Figura A.4.4	Multiplicador de Renta tipo I	302
Figura A.4.5	Multiplicador de Valor Añadido	303
Figura A.4.6	Necesidades directas de importación de inputs intermedios	304
Figura A.4.7	Necesidades totales de importación de inputs intermedios	305
Figura A.4.8	Multiplicador de oferta	306
Figura A.4.9	Multiplicador de una expansión uniforme de los inputs primarios	307
Figura A.4.10	Empleo y coeficientes de empleo. Castilla y León 2000	308
Figura A.4.11	Empleo y coeficientes de empleo. Castilla y León 2006	309
Figura A.4.12	Encadenamientos hacia atrás	310
Figura A.4.13	Encadenamientos hacia delante	311
Figura A.4.14	Poder de dispersión	312
Figura A.4.15	Sensibilidad de dispersión	313
Figura A.5.1	Evolución de la población, 1991 y 2010	316
Figura A.5.2	Estructura de la población por sexos y grandes grupos de edad, 1991 y 2010	316

Figura A.5.3	Índice y Tasas de la estructura por edades, 1991 y 2010	317
Figura A.5.4	Componentes de la evolución demográfica, 1991-2009	317
Figura A.5.5	Equipamientos según EIEL, 1995 y 2005	318
Figura A.5.6	Población activa por sectores de actividad, según INE, 1991 y 2005	320
Figura A.5.7	Población activa por sectores de actividad, según fichas Caja España Duero, 2007	321
Figura A.5.8	Sectores de actividad, según IAE, 1997 y 2009	321
Figura A.5.9	Tipos de actividad, según IAE, 1997 y 2009	321
Figura A.5.10	Cuotas de mercado, 1997-2010	322

