

EFECTOS SOBRE EL BIENESTAR DE LA POLÍTICA CARBONERA, 1989-1995*

IGNACIO DEL ROSAL
Universidad de Oviedo

El objetivo de este trabajo consiste en presentar una estimación de los efectos sobre el bienestar económico de la política de apoyo público a la minería del carbón en España. Para ello, se ha utilizado un enfoque de equilibrio parcial, en el que se aproxima el llamado coste convencional o neoclásico de la protección, el posible derroche asociado a la búsqueda de rentas, y también se tienen en cuenta los efectos sobre el empleo que originaría una hipotética desprotección. Aunque se analiza la política carbonera desde los años setenta, el estudio se centra en el periodo 1989-1995. Los resultados indican que la protección genera un coste convencional importante, incluso la aplicada a la parte más saneada del sector, mientras que la evidencia sobre búsqueda de rentas arroja un derroche de magnitud pequeña. Los costes sociales del ajuste, medidos como el desempleo directo generado, aunque son muy destacados, quedan relativizados por la magnitud de los costes de la protección.

Palabras clave: proteccionismo, política industrial, ajuste productivo, búsqueda de rentas, carbón en España.

Clasificación JEL: F13, L52, L71.

El carbón ha jugado un papel principal en el abastecimiento energético español. Aunque en la década de los cincuenta cedió el primer puesto al petróleo dentro del consumo de energía primaria [Sudriá (1987)], todavía mantiene la segunda posición en la actualidad, y es también la segunda fuente de energía primaria de producción nacional, detrás de la generación nuclear de electricidad. Históricamente, el abastecimiento del mercado doméstico se ha hecho con producción nacional. Sin embargo, debido a la secular falta de competitividad del carbón doméstico frente a las importaciones procedentes de otros países, la producción española ha tenido que mantenerse con elevados grados de protección e intervención estatal, constituyendo ésta su principal característica económica.

(*) El autor desea agradecer los comentarios realizados por los dos evaluadores anónimos sobre las versiones previas del trabajo. Los errores que subsistan son responsabilidad exclusiva del autor.

Por otra parte, el sector carbonero español es el objeto de estudio de multitud de trabajos dentro de la literatura económica y de historia económica¹, llegando a ser uno de los sectores más estudiados y conocidos. Esta literatura ha tratado todos los aspectos relevantes de la actividad, incluyendo los efectos de la protección. Así, hay valiosos trabajos que estudian los efectos sobre el bienestar social de la política carbonera proteccionista para el periodo histórico de finales del siglo XIX y principios del XX [Coll (1985); Coll y Sudriá (1987)] y para los años ochenta del presente siglo [Servén (1987)]. Sin embargo, sin entrar a comentar los citados estudios, hay cabida para un trabajo que aborde dicho fenómeno en la actualidad, entendida como años recientes, y con un esquema teórico y una aplicación empírica más completos.

Tal como se indica en el título de este trabajo, el ámbito temporal de las estimaciones queda circunscrito al periodo 1989-1995, debido principalmente a la falta de información estadística precisa. Sin embargo, para comprender la política carbonera es conveniente tener una perspectiva más general, dado que ha sido bastante homogénea en las últimas décadas, como se analiza en el apartado 1 del trabajo. En el epígrafe 2 se establece el marco teórico que se utilizará para estudiar los efectos de dicha política, utilizando para ello un enfoque de equilibrio parcial. Dado que la realidad siempre supera a la teoría, el esquema teórico de partida requiere de una adaptación al caso de estudio, labor que también se lleva a cabo en el apartado 2. En el epígrafe 3 se recogen las estimaciones que arroja el ejercicio, mientras que un último apartado 4 presenta las principales conclusiones del trabajo.

1. LA POLÍTICA CARBONERA ESPAÑOLA

Del estudio de la política carbonera aplicada en las últimas décadas a la minería española se desprende que la complejidad y la intensidad con que se llevó a cabo son sus principales características. En efecto, la falta de competitividad del carbón nacional frente a los carbones foráneos implicó que el mantenimiento de la actividad exigiese una intervención decidida. Por este motivo, se articuló un conjunto complejo y cambiante de medidas que facilitasen la supervivencia del carbón español, hasta el punto de que no es posible entender la actividad productiva sin la política carbonera. En este punto es conveniente establecer que por sector carbonero español se entenderá la producción de hulla, lignito negro y antracita, el llamado “carbón CECA” (Comunidad Europea del Carbón y del Acero). En el cuadro 1 se muestran los datos más básicos de la actividad.

Las medidas de política carbonera aplicadas se pueden clasificar en tres grupos: (1) actuaciones para el mantenimiento de la actividad productiva; (2) política de comercio exterior; y (3) programas de modernización del sector, para la reconversión de las cuencas mineras y programas de transferencia de renta hacia las poblaciones mineras. Dados los objetivos de este trabajo, el interés se centra en los dos primeros grupos.

(1) La literatura sobre el sector en perspectiva histórica es amplísima. Algunos ejemplos destacados pueden ser los de García Delgado *et al.* (1973, tomo II, capítulo 2), Nadal (1975, capítulo 5), Vázquez (1985) y Coll y Sudriá (1987).

Cuadro 1: MAGNITUDES BÁSICAS DEL SECTOR

	1980	1990	1995
Producción (Tm)			
hulla	9.069.931	9.136.715	7.387.139
antracita	4.076.612	5.800.398	6.274.965
lignito negro	3.983.748	4.611.821	4.037.408
Total carbón CECA	17.130.291	19.548.934	17.699.512
lignito pardo	11.406.448	16.372.971	10.775.614
Importaciones (Tm)	6.246.157	10.998.436	15.105.738
Consumo aparente (Tm)	34.204.558	46.742.247	32.512.534
Empleo carbón CECA	51.662	34.249	26.471

Fuente: *Estadística Minera, Estadística del Comercio Exterior.*

El eje básico de actuaciones para el mantenimiento del sector carbonero español en su conjunto lo constituye el consumo obligatorio, por parte de la industria eléctrica, del carbón nacional CECA. Esto es posible debido fundamentalmente a dos razones. Por un lado, la progresiva concentración del carbón nacional en un destino único, la generación de electricidad en las centrales térmicas. Por otro lado, la regulación del sector eléctrico español en las últimas décadas², lo que ha facilitado el establecimiento del consumo obligatorio del carbón nacional, la retribución de ese mineral a un precio superior al del carbón de importación, y que las compañías eléctricas hayan podido repercutir ese sobreprecio del carbón térmico nacional al consumidor de electricidad, puesto que es un coste reconocido del sistema eléctrico y está recogido en la tarifa eléctrica.

Además de la subvención implícita en el precio pagado al carbón térmico nacional, una parte del sector, prácticamente la totalidad de la hulla asturiana, disfruta de un mayor apoyo: la asunción pública de pérdidas de explotación. A través de los Contratos-Programa, el Estado se hace cargo de las pérdidas de tres empresas hulleras asturianas, Hunosa, Minas de Figaredo y Mina La Camocha, recogiendo dicha subvención para cubrir pérdidas en los Presupuestos Generales del Estado.

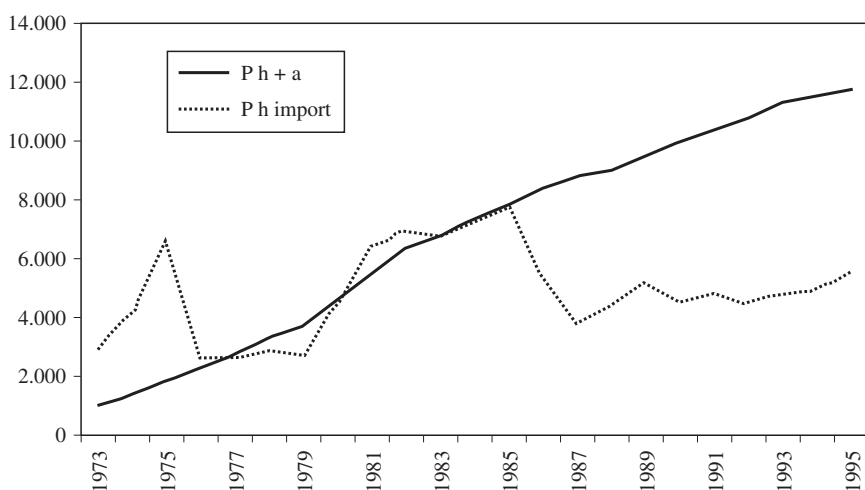
La política de comercio exterior llevada a cabo, habida cuenta de las formas alternativas con las que se ha protegido al sector, no ha tenido que ser muy restrictiva. La gestión de los principales instrumentos comerciales utilizados, aranceles y contingentes, no ha sido muy rigurosa en el sentido protector. El arancel medio en los años sesenta y setenta era del 12%, mientras que en los años ochenta era del 10,5%. En 1995 desaparece. En cuanto a los contingentes arancelarios, además de eliminar el pago del gravamen a la importación, se establecieron de manera generosa, primero para facilitar la importación de la hulla coquizable (escasa

(2) Véase, por ejemplo, Fernández de la Buelga *et al.* (1994), Fluxá (1997) y Pelegry (1997).

en la producción nacional, debido a que requiere una calidad elevada), y después para permitir el abastecimiento de las centrales térmicas con hulla energética procedente de terceros países.

Así pues, no han sido los instrumentos clásicos de la política comercial los que han mantenido la actividad minera carbonera, sino la utilización del consumo obligatorio del carbón nacional por el sector eléctrico y su retribución generosa, encubriendo una subvención, además de la asunción de pérdidas de explotación por parte del Estado de las tres empresas asturianas de hulla con Contrato-Programa. El gráfico 1 resume el apoyo público prestado a la minería del carbón, sintetizando esta política con un indicador fundamental: la diferencia entre el precio recibido por los productores y el precio internacional del carbón. El primero se ha tomado de la *Estadística Minera*, mientras que el precio internacional se refiere al precio de la hulla energética importada, tal como se registra en la *Estadística del Comercio Exterior*. Se puede observar que a partir de 1986, una vez superados los shocks en el mercado internacional de carbones ocasionados por la subida de precios del crudo petrolífero, la diferencia entre los precios nacional e internacional se hace cada vez mayor, lo que supone una brecha muy importante (en el periodo 1986-1995, el arancel equivalente alcanza el valor medio del 52%).

Gráfico 1: PRECIO DE LA HULLA ENERGÉTICA DE IMPORTACIÓN FRENTE AL PRECIO DE HULLA Y ANTRACITA NACIONALES (PTAS./TM)



Fuente: *Estadística Minera*, *Estadística del Comercio Exterior*.

2. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

2.1. Planteamiento básico

La cuestión que aquí se plantea no es sino una evaluación de una política sectorial, cuyo principal objetivo es el mantenimiento de la actividad carbonera, a todas luces deficitaria frente a la competencia de carbones foráneos, como se ha visto. Por ello, el punto de partida es un esquema teórico de equilibrio parcial, en donde se pretende medir los efectos causados por la protección realizando un ejercicio de estática comparativa: se compara la situación real, afectada por la protección, frente a una situación alternativa o contrafactual de libre comercio.

El enfoque convencional, en equilibrio parcial, para estudiar los efectos sobre el bienestar de cualquier medida proteccionista (aranceles, subvenciones a la producción, etc.) consiste en medir el cambio total en los excedentes económicos de productores y consumidores, incluyendo también el efecto para el estado, ya sea por recaudación (aranceles) o por gasto (subvenciones). El caso más sencillo es el de una industria de producto homogéneo, en la que se pueda aplicar el supuesto de país pequeño (oferta de exportaciones del resto del mundo perfectamente elástica), y en donde ni la producción ni el consumo exhiban externalidades. Este es el caso desarrollado en los trabajos clásicos de Corden (1957) y Johnson (1960), basados en la aplicación que hizo Harberger (1954) para estudiar los efectos del monopolio. En todos estos casos el coste convencional o neoclásico de la restricción al mercado o la libre competencia consiste en determinados excesos de gravamen, ocasionados por el arancel (efecto consumo y efecto producción), la subvención a la producción (efecto producción) o el monopolio (pérdida de Harberger), y se pueden aproximar, suponiendo funciones de demanda y/u oferta lineales, por la expresión³:

$$D = (1/2)\phi t^2 V \quad [1]$$

donde ϕ representa la elasticidad precio de la oferta o la demanda (en valor absoluto) en el punto de transacción, t el arancel *ad valorem* o la tasa de subsidio equivalente y V el valor de la producción o del consumo con los precios afectados por la distorsión.

La utilización de este enfoque ha de hacerse teniendo bien presente los supuestos implícitos y las limitaciones del mismo. En primer lugar, al utilizar un enfoque de equilibrio parcial se está suponiendo que los efectos-precio cruzados son cero o poco significativos. En segundo lugar, se supone que el precio internacional está dado, y no se verá afectado por el aumento de las importaciones causadas por la hipotética desprotección. En tercer lugar, se supone que existe un único producto homogéneo. En cuarto lugar, se supone que no hay efecto sobre la balanza de pagos y sobre los tipos de cambio del país en cuestión. Por último, no hay externalidades ni en el consumo ni en la producción. Además de estos supuestos, el análisis se lleva a cabo utilizando los excedentes del consumidor y del

(3) En los trabajos de Corden, Johnson y Harberger se puede encontrar la representación gráfica del problema. Más adelante en este trabajo, en el gráfico 2, se representa el caso de estudio.

productor. En el caso del excedente del consumidor, si el producto que se está estudiando es un bien de consumo, debería utilizarse una demanda compensada. Si se utiliza una demanda marshalliana, el excedente del consumidor utilizado es una aproximación a las dos formas correctas de medir el bienestar con curvas hicksianas, la variación equivalente y la variación compensatoria [véase por ejemplo Auerbach (1985)]. Aun así, puede considerarse una aproximación aceptable [Willing (1976)]. Si se utiliza una demanda de mercado y su correspondiente excedente, hay que suponer que la distribución de la renta permanece invariable ante el cambio de política. Respecto al excedente del productor, si se utiliza una curva de oferta a largo plazo, no existe consenso respecto a su significado [véase Just *et al.* (1982), capítulo 4]. Frasco (1994) demuestra en condiciones no restrictivas que el excedente del productor de una curva de oferta a largo plazo se puede interpretar como rentas de todos los factores que participen en la producción. Por último, si el bien en cuestión es un input intermedio, cabe preguntarse la utilidad que tiene utilizar el excedente del consumidor. Esta cuestión está estudiada en Schmalensee (1971, 1976), Wisecarver (1974), Anderson (1976), Jacobsen (1979) y Just *et al.* (1982, capítulo 9). Tomando como base esta literatura, se puede concluir que los efectos sobre el bienestar se pueden estudiar en el mercado del input o del output, pero no se debe considerar a la vez una y otra situación, puesto que implicaría una doble contabilización de los efectos.

2.2. *Desarrollos posteriores*

Las estimaciones empíricas de los efectos sobre la protección, utilizando un esquema de equilibrio parcial como el expuesto, han implicado generalmente resultados de una magnitud inferior a la esperada [véase Corden (1975, 1984); Baldwin (1984 a), Krueger (1984), Vousden (1990) y Feenstra (1992, 1995)]. Por este motivo, han surgido corrientes teóricas que han pretendido matizar el enfoque neoclásico, argumentado que el coste de la protección es mayor. Una posible “ampliación” del coste convencional es la ineficiencia X, introducido por Leibenstein (1966). Es un concepto controvertido [véase Stigler (1976)], y ha tenido escasa aplicación en el campo de la economía internacional [un ejemplo es Bergsman (1974)]. La búsqueda de rentas [Tullock (1967)] ha tenido mayor éxito en el estudio de las políticas comerciales⁴ [Krueger (1974, 1984), Corden (1984), Baldwin (1984 b) y López y Pagoulatos (1994)]. En este caso se argumenta que el coste convencional no recoge todo el derroche en términos de bienestar que genera la protección, puesto que los agentes del sector protegido, los beneficiarios de la protección, pueden incurrir en un gasto añadido debido a la actividad de presión en pos de lograr y mantener la política comercial restrictiva. En este sentido, el coste social de la protección puede llegar a incluir el aumento del excedente del productor derivado del sobreprecio en el mercado nacional. Esta posibilidad de que todo el aumento del excedente del productor se derroche en búsqueda de rentas fue el supuesto utilizado por Posner (1975) en su medición de los efectos del monopolio, y ha dado lugar a una larga discusión en la literatura sobre la idonei-

(4) En un esquema de equilibrio general, el concepto de actividades directamente improductivas (DUP) introducido por Bhagwati (1982) atiende al mismo fenómeno.

dad de esta postura [véase por ejemplo Brooks y Heijdra (1989), Tullock (1993) y McNutt (1996), capítulo 6]. En general, no es sostenible suponer que los agentes beneficiados por una restricción de la competencia gasten todas las rentas [Fisher (1985)], aunque existen argumentos sobre la posibilidad de un derroche aún mayor, debido a los gastos de “defensa” de los agentes perjudicados (consumidores) [véase Appelbaum y Katz (1986) y Wenders (1987)], o al coste de oportunidad elevado de esos recursos invertidos en actividades de *lobby* [Conglenton (1988)]. La determinación del derroche asociado a la búsqueda de rentas es un asunto todavía abierto [Tullock (1997)].

El coste convencional de la protección y el posible derroche asociado a la búsqueda de rentas son dos efectos negativos para el bienestar derivados de la protección a un determinado sector. Sin embargo, también se pueden deducir efectos positivos, derivados del ajuste productivo evitado por la protección. En efecto, en el enfoque neoclásico no se tiene en cuenta el posible desempleo de los factores productivos derivado de la menor producción nacional del bien en cuestión, y se supone que dichos factores pueden reasignarse en otras actividades sin ningún coste. Sin embargo, si los mercados no funcionan perfectamente, especialmente el mercado de trabajo, se genera un coste para la sociedad en términos de output perdido por desempleo, y que dependerá de la duración del mismo. Este asunto se recoge en los trabajos empíricos de Magee (1972), Baldwin (1976), Mutti (1977), Szenberg *et al.* (1978), Baldwin *et al.* (1980), Hamilton (1981) y Takacs y Winters (1991), y en las revisiones de Greenaway (1983, capítulos 10 y 11), Baldwin (1984 a) y Feenstra (1995).

En los trabajos empíricos el problema del ajuste se suele aproximar calculando, en primer lugar, la producción nacional que se desplazaría con el aumento de las importaciones debido a la hipotética desprotección. A continuación se calcula el número de trabajadores afectado, habitualmente con coeficientes empleo/producto, aunque dicho procedimiento es muy restrictivo [Grossman (1982)]. El siguiente paso consiste en determinar cuál sería la duración de ese desempleo, aspecto que depende crucialmente de la situación del mercado de trabajo del país en cuestión. El último paso consiste en valorar el desempleo, lo que se puede hacer con los salarios del sector que se ajusta o con el salario de una ocupación alternativa. En la literatura citada, la opción elegida siempre es la de valorar el desempleo con el salario de una ocupación alternativa. La valoración del desempleo con el salario de la actividad productiva afectada sobrestimaría dicho concepto. Por otra parte, la diferencia entre este caso y el resultante de utilizar el salario de una actividad alternativa aproximaría los costes privados del ajuste que recaen sobre los trabajadores afectados [Takacs y Winters (1991)].

Los efectos sobre el bienestar de una política proteccionista se pueden aproximar, aceptando las limitaciones impuestas por un enfoque de equilibrio parcial, teniendo en cuenta el coste convencional o neoclásico, el posible derroche atribuible a la búsqueda de rentas y, en sentido contrario, valorando el desempleo que se evita con la protección. Existen trabajos donde se calcula el coste convencional y los efectos del ajuste productivo [son destacables los de Magee (1972), Szenberg *et al.* (1978) y Takacs y Winters (1991)], y otros donde se calcula el coste convencional y el coste derivado de la búsqueda de rentas [López y Pagoulatos

(1994)]. Sin embargo, el autor no conoce trabajos publicados que incluyan todos los conceptos comentados.

2.3. *Adaptación del marco teórico al caso de estudio*

El esquema teórico para el estudio de la protección requiere una adaptación al caso de la política carbonera, sintetizada en el apartado 1. En función de lo comentado, tres son los elementos a tener en cuenta como posibles efectos sobre el bienestar: el coste convencional, la búsqueda de rentas y los costes de ajuste evitados con la protección. De los tres componentes, el que requiere mayor explicación en la adaptación del marco teórico general al caso de la minería del carbón es el coste convencional. Las consideraciones sobre la búsqueda de rentas y los efectos sobre el empleo remiten directamente a la aplicación empírica, en el apartado 3.

La protección al sector carbonero se ha llevado a cabo con instrumentos alternativos a los tradicionales de la política comercial. La subvención encubierta en el precio del carbón térmico nacional ha sido el principal elemento de la política carbonera. Además, para una parte concreta del sector, que se corresponde con la hulla asturiana, el Estado asume las pérdidas de explotación. Precisamente la situación de la hulla asturiana, con unos costes de producción que son múltiplos de los precios internacionales, hace necesario separar esta parte de sector⁵ para estudiar los efectos de la protección. Por ello, el análisis del coste convencional de la protección al carbón se llevará a cabo teniendo en cuenta tres elementos: la protección al carbón CECA excluyendo la hulla asturiana; el coste del mantenimiento de las empresas hulleras asturianas con Contrato-Programa; y las consecuencias para el bienestar del recargo establecido sobre el consumo de electricidad para financiar la subvención del carbón nacional. Estos tres elementos necesarios para aproximar el coste convencional están representados en el gráfico 2.

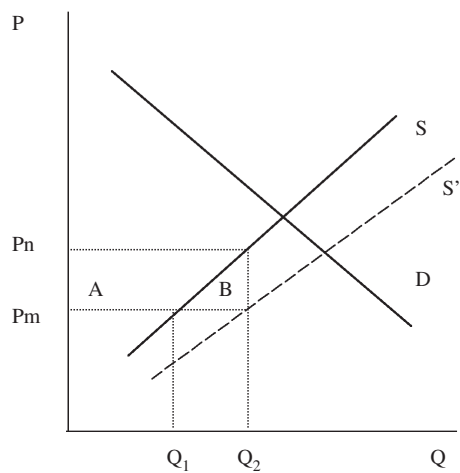
En primer lugar, el sobreprecio pagado al carbón nacional tiene su traducción analítica en una subvención de producción. Así, las empresas del carbón CECA, reciben implícitamente en el precio una “subvención equivalente”, que originará un efecto producción. Este caso está representado en el gráfico 2.A, en donde S refleja la producción del sector (excepto hulla asturiana, con tratamiento diferenciado), P_m representa el precio mundial o internacional del carbón⁶ y Q_1 la producción nacional sin intervención. Debido a la subvención, los productores nacionales serán capaces de ofertar mayor cantidad para cada precio, hecho que se puede representar con el desplazamiento de la oferta hacia la derecha (S'). De esta forma, la

(5) En el periodo 1989-1995, la producción de Hunosa, Minas de Figaredo y Mina La Camocha supone entre el 77,5% (en 1989) y el 96,6% (1995) de la hulla asturiana. Como no se dispone de los datos necesarios (cantidades de inputs, costes, etc.) de estas empresas, no es posible aislarlas y contar con el resto de la producción asturiana de hulla, por lo demás muy marginal. Sí se dispone de dichos datos en el ámbito provincial, pues así se recogen en la *Estadística Minera*, y por ello ha de separarse toda la hulla asturiana.

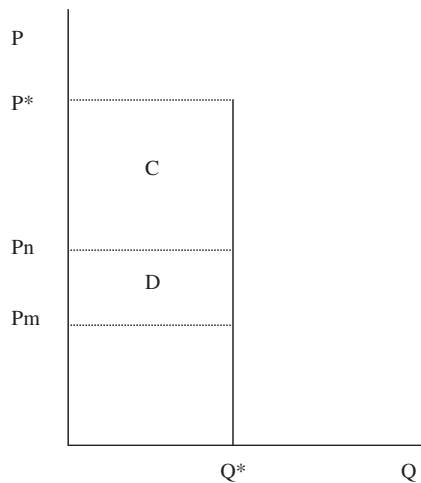
(6) El caso del mercado español del carbón se puede analizar suponiendo un precio mundial dado, es decir, suponiendo el caso de “país pequeño”. Con datos de la Agencia Internacional de la Energía [AIE (1996)], el peso del consumo español en la producción mundial fue en 1989 del 0,98%, mientras que en 1995 fue del 0,94%. Con relación al comercio internacional, el peso de las importaciones españolas en el total fue, en dichos años, del 1,77% y del 2,40% respectivamente.

Gráfico 2

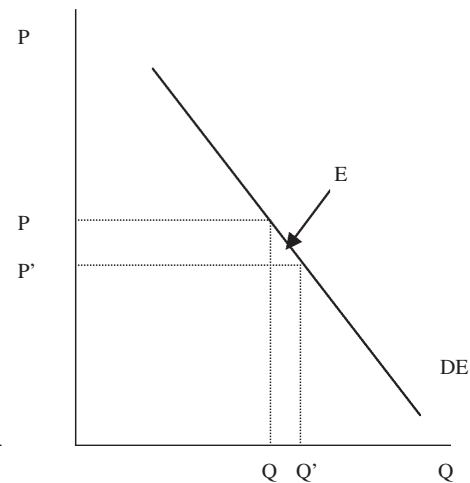
(A) MERCADO DEL CARBÓN CECA EXCEPTO HULLA ASTURIANA



(B) HULLA ASTURIANA



(C) MERCADO DE LA ELECTRICIDAD



producción nacional será Q_2 , y los productores domésticos recibirán el precio mundial (precio que siguen pagando los consumidores) más la subvención, es decir, recibirán P_n . Por lo tanto la diferencia entre P_n y P_m representa la subvención equivalente implícita en el precio del carbón térmico nacional. Esta subvención origina una pérdida neta de bienestar, el efecto producción, representada en el gráfico 2.A por el área B , porque la cuantía total de la subvención ($A+B$) no se traduce íntegramente en un aumento en el excedente del productor (A). Para aproximar el efecto producción (B en el gráfico 2.A) se puede utilizar la fórmula [1] presentada en el apartado 2. Para ello es necesario conocer la subvención equivalente, calculada como $(P_n - P_m)/P_n$, el valor de la producción a los precios nacionales y la elasticidad precio de la oferta de carbón CECA (excepto hulla asturiana).

El estudio de los efectos de la política carbonera sobre las empresas con Contrato-Programa, que configuran el subsector hullero asturiano, requiere un tratamiento diferente, debido a la gran diferencia entre el precio mundial (o incluso el nacional) y los costes de producción. A partir de los datos sobre costes recogidos en la *Estadística Minera* se puede aproximar el coste variable medio, un concepto fundamental para conocer el ingreso mínimo de una empresa. Pues bien, entre 1989 y 1995, en promedio, el coste variable medio de la hulla asturiana es cinco veces el precio de la hulla energética importada. Por este motivo, no tiene sentido aplicar el esquema utilizado anteriormente (gráfico 2.A), puesto que la misma representación de una función de oferta, en esas condiciones, sería muy discutible. Por estos motivos, la forma de incorporar al análisis esta parte del sector consiste en considerar que la producción anual de la hulla asturiana está determinada estrictamente por criterios políticos (las pérdidas de explotación de las empresas con Contrato-Programa se recogen en los Presupuestos Generales del Estado), y valorar esa producción al precio mundial, al precio nacional e incluir la subvención mínima necesaria para que estas empresas sobrevivan, es decir, para que cubran el coste variable medio. En el gráfico 2.B se ilustra este caso, siendo P_m el precio mundial, P_n el precio del carbón térmico nacional que también reciben estas empresas y P^* el coste variable medio. Las áreas D y C representan el coste total recibido por carbón térmico nacional y por cobertura de pérdidas en Contrato-Programa, respectivamente.

El tercer y último componente del coste convencional se refiere a los efectos sobre el bienestar del recargo establecido sobre el consumo de electricidad para financiar el sobrepago pagado por el carbón térmico nacional CECA. Como se ha comentado, el destino prácticamente único del carbón nacional CECA es la generación de electricidad en las centrales térmicas. Las compañías eléctricas están obligadas a comprar este carbón doméstico, y a retribuirlo a un precio superior al del carbón de importación. Ahora bien, la tarifa eléctrica⁷, en el periodo de estudio de este trabajo, está regulada administrativamente. El principio básico de esa

(7) Un tratamiento completo de la tarifa aplicada en la industria eléctrica española se encuentra en Fernández de la Buelga *et al.* (1996). El sistema tarifario se aplica desde 1988, a partir del RD 1538/87 de 11 de diciembre. Antes no había una formulación concreta, y la evolución de la tarifa y el contenido de los costes dependía de las negociaciones con el Ministerio de Industria y Energía (MINER), aunque la repercusión al consumidor final del coste del combustible era similar.

tarifa es el reconocimiento de un coste estándar, y el sobreprecio pagado al carbón nacional, por unas vías o por otras, siempre ha entrado en esos costes reconocidos a las empresas eléctricas, y que acaban facturando al consumidor de electricidad. Por ello, se da una transmisión lineal de la carga que supone retribuir el carbón nacional CECA a un precio superior al del carbón importado.

Dicho recargo genera un exceso de gravamen⁸, cuya representación se recoge en el gráfico 2.C. La demanda de electricidad está representada por DE , y la eliminación del recargo asociado a la financiación de la política carbonera, suponiendo una hipotética desprotección, implicaría una reducción de la tarifa eléctrica de P a P' . El área E representa el exceso de gravamen de dicho recargo, que se puede calcular también, siguiendo la expresión [1], conociendo la elasticidad precio de la demanda de electricidad (en valor absoluto), el recargo porcentual calculado como $(P - P')/P$ y el valor del consumo de electricidad al precio P .

3. UNA ESTIMACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE EL BIENESTAR DE LA POLÍTICA CARBONERA

El periodo temporal elegido para llevar a cabo la estimación está determinado por la realidad del sector y por la disponibilidad de datos para su cálculo. En primer lugar, como se vio en el gráfico 1, a partir de 1986 es cuando se hace muy evidente y notoria la protección al carbón nacional, y por ello el periodo de estudio podría establecerse a partir de ese año. Sin embargo, no se ha podido disponer de todos los datos precisos para el periodo 1986-1995. En concreto, el recargo establecido en el consumo de electricidad para financiar parcialmente la política carbonera se ha reconstruido con exactitud desde 1989, lo que ha condicionado que los cálculos se hagan para los siete años comprendidos entre 1989 y 1995.

3.1. *El coste convencional*

Para aproximar el coste convencional relativo del carbón CECA excepto hulla asturiana, en función de lo analizado en el apartado 2.3, los cálculos se llevarán a cabo distinguiendo entre hulla, antracita y lignito negro, y los datos necesarios proceden de la *Estadística Minera* (precios del productor y valor de la producción) y de la *Estadística del Comercio Exterior*, puesto que se toma como precio mundial el precio de la hulla energética de importación⁹. Para apoyar esta elección es necesario tener en cuenta que el precio mundial debe incluir los costes de transporte hasta el territorio español, y que en la *Estadística del Comercio Ex-*

(8) La consideración de este exceso de gravamen no implica una doble contabilización, como la comentada al final del apartado 2.1. Nótese que se están aproximando dos distorsiones, una subvención y un impuesto, aunque este último se utilice para financiar la primera.

(9) La comparación entre hulla y antracita nacionales y hulla energética de importación se puede llevar a cabo aplicando el análisis en toneladas métricas, aunque se comete un pequeño error debido a la diferencia en el poder calorífico y de calidad entre unos y otros carbones. Sin embargo, para el lignito negro hay que aplicar un coeficiente corrector, puesto que su poder calorífico es significativamente inferior al del carbón térmico de importación (hulla). Así, una tonelada métrica de hulla equivale a 0,5018 tep (toneladas equivalentes de petróleo). Para la antracita, la relación es $1 \text{ tm} = 0,5287 \text{ tep}$. Y para el lignito negro, $1 \text{ tm} = 0,3071 \text{ tep}$ (véase por ejemplo Carbuniión, *Memoria 1987*).

terior se recogen los valores CIF. Por otra parte, la hulla energética de importación es la variedad sustitutiva del carbón térmico nacional.

Para conocer la elasticidad precio de la oferta, necesaria para los cálculos, así como otros parámetros que serán requeridos posteriormente, se ha aproximado la tecnología de producción y el comportamiento de las empresas del sector, suponiendo un contexto competitivo, con una función de beneficio [véase por ejemplo Diewert (1974, 1982) y Chambers (1988)]. En concreto, se ha planteado una función de beneficio variable, habitual en la literatura cuando hay problemas para valorar el precio de algún factor productivo, normalmente el capital¹⁰. Del catálogo posible de formas funcionales [véase Fuss *et al.* (1978)] para aproximar la función de beneficio del sector, se ha elegido la generalizada de Leontief, introducida por Diewert (1971). Siguiendo a López (1984), esta forma funcional puede adoptar, para el caso de la función de beneficio variable, la siguiente expresión:

$$\Pi(P, K) = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k b_{ij} (P_i P_j)^{1/2} + \sum_{i=1}^k b_{iK} P_i K, \text{ con } b_{ij} = b_{ji} \quad [2]$$

donde $P = (P_1, P_2, P_3, \dots, P_k)$ son los precios del output y de los inputs, K es el factor fijo o cuasi-fijo y los parámetros a estimar son los b_{ij} y b_{iK} . Una función de beneficio como [2] debe satisfacer una serie de condiciones: no decreciente en P_1 y K ; no creciente en P_2, P_3, \dots, P_k ; continua, linealmente homogénea y convexa en P . Además, por razones prácticas, a la función $\Pi(P, K)$ también se le exige que sea dos veces diferenciable. Así, aplicando el lema de Hotelling, se puede obtener un conjunto de demanda de factores y oferta de producto:

$$X_i = \sum_{j=1}^k b_{ij} \left[\frac{P_j}{P_i} \right]^{1/2} + b_{iK} K, i = 1, \dots, k \quad [3]$$

siendo X_i la cantidad de producto o las cantidades negativas de inputs. Se obtiene, por lo tanto, un sistema de k ecuaciones, que ha de ser estimado teniendo en cuenta una serie de restricciones en los parámetros ($b_{ij} = b_{ji}$). Para la estimación econométrica del sistema de k ecuaciones [3] se añade a cada una un término de perturbación aleatoria. Esto se suele justificar en la literatura aludiendo a errores en la optimización por parte de los agentes económicos. Se supone que el vector de perturbaciones aleatorias es independiente de las variables exógenas, e idénticamente distribuido como una normal, con un vector de medias cero y una matriz de covarianzas constante y no singular Ω . Un posible método de estimación del sistema de ecuaciones, el más habitual en la literatura, es el de las “regresiones aparentemente no relacionadas” (conocido por las siglas inglesas SUR), introducido por Zellner (1962) [véase Berndt (1991), págs. 462-463].

(10) Pueden consultarse, entre otros, los estudios empíricos de Atkinson y Halvorsen (1976), Sidhu y Baanante (1981), López (1984), Behrman *et al.* (1992), Murray (1995) y Crihfield y Panggabean (1996).

Para aproximar la tecnología de producción en el sector CECA del carbón¹¹, que incluye los subsectores de la antracita, lignito negro y hulla excepto Asturias, como ya se expuso antes, se utiliza la función [2] con un output, carbón, tres inputs variables, trabajo (l), energía (e) y materiales (m), y un input fijo, stock de capital (K). Por tanto, el sistema de ecuaciones a estimar es:

$$\begin{aligned}
 q &= b_{qq} + b_{ql} \left[\frac{P_l}{P_q} \right]^{1/2} + b_{qe} \left[\frac{P_e}{P_q} \right]^{1/2} + b_{qm} \left[\frac{P_m}{P_q} \right]^{1/2} + b_{qK}K + b_{qD}D + \lambda q(-1) \\
 l &= -(b_{ll} + b_{ql} \left[\frac{P_q}{P_l} \right]^{1/2} + b_{le} \left[\frac{P_e}{P_l} \right]^{1/2} + b_{lm} \left[\frac{P_m}{P_l} \right]^{1/2} + b_{lK}K) + \lambda l(-1) \\
 e &= -(b_{ee} + b_{qe} \left[\frac{P_q}{P_e} \right]^{1/2} + b_{le} \left[\frac{P_l}{P_e} \right]^{1/2} + b_{em} \left[\frac{P_m}{P_e} \right]^{1/2} + b_{eK}K) + \lambda e(-1) \\
 m &= -(b_{mm} + b_{qm} \left[\frac{P_q}{P_m} \right]^{1/2} + b_{lm} \left[\frac{P_l}{P_m} \right]^{1/2} + b_{em} \left[\frac{P_e}{P_m} \right]^{1/2} + b_{mK}K) + \lambda m(-1)
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

Cada variable representa la magnitud en el ámbito de sector CECA, en forma de número índice unitario para el periodo 1974-1995 (22 observaciones; nótese que se ha prescindido de un subíndice t para simplificar la notación). Las variables se elaboraron a partir de la información que contiene la *Estadística Minera*. Para poder agregar magnitudes cualitativamente distintas, se ha utilizado en todos los casos un índice habitual en la literatura –por ejemplo, el utilizado en el trabajo clásico de Berndt y Wood (1975)–, el índice de cantidades Divisia-Törnqvist. Los detalles sobre la construcción de cada variable se recogen en el Apéndice I.

El sistema [4] presenta dos modificaciones respecto a [3]. En primer lugar, la inclusión de la variable dependiente retardada un periodo refleja los problemas de adaptación en las explotaciones mineras. Es decir, se está suponiendo un modelo de ajuste parcial, en el que las empresas ajustan las variables sólo de manera parcial hacia los niveles deseados. Cuanto mayor sea el coeficiente λ más lento será el ajuste y viceversa. Al introducir el mecanismo de ajuste parcial en el modelo econométrico, los coeficientes originales se pueden recuperar dividiéndolos por el factor $(1 - \lambda)$. En este caso se suele hablar de coeficientes y elasticidades asociadas de largo plazo, si bien hay que recordar que se está estimando una función de beneficio variable, por lo que el largo plazo sería más bien en sentido econométrico. En un contexto similar, Takacs y Winters (1991) los denominan coeficientes

(11) Se intentó estimar de forma menos agregada, utilizando una función de beneficio multiproducto, distinguiendo entre antracita, lignito y hulla. Sin embargo, no se obtuvieron buenos resultados. La razón principal se debe a la correlación de los precios de outputs, todos ellos regulados, como se ha explicado en el texto. Además de los posibles problemas estadísticos, por la multicolinealidad, esto provoca otro problema: en las fórmulas de las elasticidades, expuestas posteriormente, los coeficientes que relacionan a los precios de los outputs “roban” peso a los precios de los inputs, y las elasticidades obtenidas no exhiben el signo esperado.

de medio plazo. En segundo lugar, la inclusión de una variable *dummy D* en la ecuación de la oferta de carbón, además de la mejora de los resultados estadísticos, también se puede justificar por una razón económica importante: dado que en este trabajo se lleva a cabo una estimación *ex-ante* del coste de la protección, ha de tenerse en cuenta el declive del sector *ex-post* o real acontecido desde 1987 [puede consultarse una descripción detallada en Del Rosal (1998 a)]. Es decir, debería poder descontarse ese declive efectivamente habido. La variable *dummy D* toma el valor 1 para el periodo 1987-1995 y 0 para el resto.

Cuadro 2: PARÁMETROS DE LA FUNCIÓN DE BENEFICIO

	Parámetro	Desviación estándar
b_{qq}	0,6960	0,1244
b_{ql}	-0,2971	0,0480
b_{qe}	-0,1400	0,0728
b_{qm}	-0,0675	0,0679
b_{ll}	0,4337	0,0649
b_{le}	0,1147	0,0295
b_{lm}	-0,2763	0,0454
b_{ee}	-0,1878	0,1674
b_{em}	0,0995	0,0458
b_{mm}	0,1643	0,1813
b_{qK}	0,0688	0,1004
b_{lK}	-0,2480	0,0766
b_{eK}	-0,1594	0,1150
b_{mK}	-0,1802	0,1722
b_{qD}	0,0205	0,0088
λ	0,7672	0,0473

R^2 del sistema = 0,99

En el cuadro 2 se recogen los resultados de la estimación. Dado que se aplica un método multiecuacional, los R^2 de cada ecuación no son ilustrativos del grado de ajuste del sistema, por lo que es necesario construir uno para el conjunto de ecuaciones [véase por ejemplo Berndt (1991), pág. 468]. Por otro lado, el determinante de la matriz de covarianzas Ω es $1,45 \times 10^{-14}$. Aunque no todos los coeficientes son estadísticamente significativos, en su conjunto los resultados son razonablemente satisfactorios. La interpretación y valoración individual de los coeficientes de la función de beneficios puede ser engañosa, por lo que es conveniente estudiar el comportamiento de las elasticidades y su validez estadística. El coeficiente asociado a la variable *dummy* es significativo y presenta signo positivo, lo que indica que el ajuste real del sector, materializado especialmente en términos de pérdida de empleo, pudo tener un efecto positivo (aunque reducido) en

la productividad. Por otra parte, el coeficiente asociado a las variables retardadas (λ) es bastante alto y significativo, indicando una lenta capacidad de ajuste de las empresas a los cambios en las condiciones económicas del sector. Este resultado empírico no debe sorprender en el caso de una industria declinante y muy poco competitiva como la minería del carbón, con poca capacidad de respuesta, y que precisamente sobrevive por el intenso apoyo público.

Para que el sistema de demanda de factores y oferta de producto funcione bien tiene que cumplir unos requisitos relativos a la curvatura de la función objetivo. En concreto, dos condiciones. Por una parte, el gradiente de la función de beneficios ha de tener elementos con signo determinado: positivo respecto al precio del output y negativo respecto a los precios de los inputs. Esto equivale, por Hotelling [3], a que los valores ajustados de las variables dependientes sean positivos. Además, la función de beneficios ha de ser convexa en precios, para lo cual la matriz hessiana respecto a los precios ha de ser semidefinida positiva. La primera de las condiciones se cumple. La segunda, la convexidad, no completamente, siendo este un aspecto habitual en los trabajos empíricos. En este caso, la razón es que el tercer menor principal es negativo para todas las observaciones, aunque con valores muy próximos a cero. Este problema lo causa los elementos correspondientes al precio de la energía. Para intentar explicar estos problemas de no-convexidad en algún punto de la muestra o con algún componente, en la literatura se alude al carácter determinista de estos modelos [López (1984) y Murray (1995)]. En el presente caso, ha de tenerse en cuenta que el periodo de estudio, 1974-1995, incluye una subida muy importante del precio de la energía, en especial de la electricidad, el principal componente de e y Pe . Esta fuerte subida no se vio compensada por una sustitución significativa, dado el carácter especial que adquiere este factor. De hecho, la demanda de energía y de electricidad suelen ser bastante inelásticas. Así pues, el que se tenga aquí unos coeficientes, componentes del hessiano y elasticidades mal comportadas para el caso del input energía puede ser asumible, y más cuando el interés no se centra en la demanda de ese input, sino en la oferta y en la demanda de factor trabajo, como se verá más adelante.

A partir de la función de beneficio variable generalizada de Leontief es posible obtener directamente las elasticidades que relacionan precios y cantidades de inputs y output. Las principales elasticidades, la de la oferta (que es el parámetro que interesa aquí) y las de las demandas de factores respecto al propio precio, toman la forma:

$$E_{i,p_i} = -\frac{1}{2}P_i^{-3/2} \cdot \sum_j b_{ij}P_j^{1/2} \frac{P_i}{i}, i, j = q, l, e, m \quad [5]$$

Se puede obtener una estimación a largo plazo –en el sentido estadístico, como se comentó anteriormente– de estas elasticidades si se aplica el ajuste $(1 - \lambda)^{-1}$ a las elasticidades estimadas. Estos parámetros son los que se recogen en el cuadro 3.

El valor de la elasticidad precio de la oferta del carbón CECA (hulla excepto producción asturiana, antracita y lignito negro), según las estimaciones llevadas a cabo, está en torno a 0,83. Con este parámetro y los datos requeridos, obtenidos, como ya se comentó, de la *Estadística Minera* y de la *Estadística del Comercio*

Cuadro 3: ELASTICIDADES PRECIO DE LA OFERTA DE PRODUCTO
Y DE LA DEMANDA DE FACTORES

	Elasticidades precio Largo plazo			
	Eq, Pq L/P	El, Pl L/P	Ee, Pe L/P	Em, Pm L/P
Promedio 1974-95	0,835 (0,255)	-0,834 (0,158)	0,067 (0,095)	-0,566 (0,135)
1989	0,837 (0,259)	-0,765 (0,153)	0,050 (0,081)	-0,546 (0,123)
1990	0,839 (0,256)	-0,756 (0,152)	0,056 (0,082)	-0,557 (0,122)
1991	0,851 (0,256)	-0,791 (0,160)	0,053 (0,085)	-0,585 (0,127)
1992	0,826 (0,253)	-0,839 (0,171)	0,048 (0,086)	-0,568 (0,124)
1993	0,823 (0,251)	-0,883 (0,180)	0,048 (0,088)	-0,582 (0,126)
1994	0,816 (0,250)	-0,891 (0,182)	0,047 (0,083)	-0,553 (0,121)
1995	0,777 (0,233)	-0,948 (0,189)	0,047 (0,093)	-0,548 (0,122)

Entre paréntesis, desviaciones estándar.

Exterior, se puede calcular el coste convencional de la protección, es decir, el efecto producción generado en la oferta de carbón CECA (excepto hulla asturiana) por la subvención implícita en el precio del carbón térmico nacional. Esta estimación se recoge en el cuadro 4.

Como se puede observar, la subvención equivalente, similar en los tres subsectores, es muy elevada, alcanzando sus valores máximos entre 1992 y 1994, con un 57% de media. Esto origina un efecto producción (*B* en el gráfico 2.A) considerable, puesto que representa un porcentaje del valor de la producción situado, en todos los casos, entre el 7% y el 15%. Puede resultar más interesante comparar el efecto producción (*B*) con el aumento del excedente del productor (*A*), puesto que esa relación hace explícito el coste de redistribuir fondos hacia el sector carbonero CECA (excepto hulla asturiana). En este caso, la relación *B/A* se sitúa en todos los casos entre el 21% y el 32%.

El cuadro 5 recoge los cálculos del coste de mantener la minería de hulla asturiana, según lo comentado en el apartado 2.3, protagonizada de forma muy mayoritaria por tres empresas con Contrato-Programa: Hunosa, Minas de Figaredo y Mina La Camocha. Como se puede observar, el mantenimiento de esta parte del sector carbonero español implica un importante transvase de fondos. Para com-

Cuadro 4: EL COSTE CONVENCIONAL EN LA OFERTA DE CARBÓN
(CARBÓN CECA EXCEPTO HULLA ASTURIANA) (MILLONES DE PTAS. CORRIENTES)

Hulla (excepto Asturias)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Precio nacional (ptas./tm)	9.097	9.535	9.605	9.902	10.743	11.124	11.083
Precio mundial (ptas./tm)	5.177	4.552	4.828	4.455	4.789	4.956	5.538
Subvención equivalente (%)	43,10	53,38	47,81	55,96	54,44	59,64	58,73
Elasticidad precio de la oferta	0,837	0,839	0,851	0,826	0,823	0,816	0,777
Valor de la producción	36.607	41.483	38.173	39.271	42.541	43.578	49.862
Efecto producción (B)	2.844	4.959	3.713	5.082	5.190	6.325	6.684
Variación excedente del productor (A)	12.933	17.184	14.537	16.894	17.969	19.665	22.600
Antracita	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Precio nacional (ptas./tm)	9.009	9.608	10.147	10.546	11.106	11.217	11.676
Precio mundial (ptas./tm)	5.177	4.552	4.828	4.455	4.789	4.956	5.538
Subvención equivalente (%)	42,54	52,63	52,41	57,76	56,88	55,81	52,57
Elasticidad precio de la oferta	0,837	0,839	0,851	0,826	0,823	0,816	0,777
Valor de la producción	49.770	55.731	57.260	65.141	67.609	75.783	73.269
Efecto producción (B)	3.767	6.477	6.694	8.980	9.004	9.632	7.869
Variación excedente del productor (A)	17.405	22.854	23.316	28.645	29.452	32.662	30.648
Lignito negro	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Precio nacional (ptas./tm)	5.782	5.789	6.396	6.613	7.106	7.052	6.985
Precio mundial (ptas./tm)	5.177	4.552	4.828	4.455	4.789	4.956	5.538
Subvención equivalente (%) (*)	45,21	51,88	53,80	58,77	58,75	56,99	51,48
Elasticidad precio de la oferta	0,837	0,839	0,851	0,826	0,823	0,816	0,777
Valor de la producción	25.567	23.811	26.800	26.698	26.304	25.860	29.240
Efecto producción (B)	2.186	2.689	3.301	3.810	3.737	3.427	3.012
Variación excedente del productor (A)	9.373	9.664	11.117	11.880	11.716	11.310	12.041

(*) En el caso del lignito, la subvención equivalente se ha calculado teniendo en cuenta la importante diferencia en el poder calorífico (véase nota al pie 9).

Fuente: *Estadística Minera, Estadística del Comercio Exterior, cuadro 3.*

probar el carácter muy deficitario de las empresas hulleras asturianas basta con comparar el coste variable medio¹² con el precio mundial, o incluso con el nacional. Con esto presente, se puede entender fácilmente la hipótesis que se utilizará en este trabajo, al intentar comparar la situación real de la protección con la alternativa de libre mercado: una hipotética desprotección (entendida como una eliminación de todas las barreras al comercio) del carbón español implicaría la desaparición de la hulla asturiana.

El último componente del coste convencional hace referencia a los efectos del recargo establecido en el consumo de electricidad para financiar (parcialmente) el mantenimiento del carbón. Dicho recargo se hizo explícito en 1996: el Real Decreto 2204/95 lo fijó en un 4,864% de la facturación de electricidad. Antes de 1996 también existía un recargo similar, aunque originado por diversas ayudas a la minería del carbón implícitas en la tarifa, y que han sido estimadas por el Ministerio de Industria y Energía (MINER), para el periodo 1989-1995 [véase Del Rosal (1998 a)]. Como se comentó, este asunto condiciona, de hecho, el periodo de estudio de este trabajo.

Los cálculos del exceso de gravamen asociado al consumo de electricidad se recogen en el cuadro 6. Los datos relativos a las ayudas al carbón nacional implícitas en la tarifa eléctrica proceden del MINER, y los datos relativos a la facturación de electricidad proceden de UNESA (1997). La elasticidad precio procede de una estimación propia de la demanda agregada de electricidad, realizada por el método de cointegración [véase Del Rosal (1998 b)]. Como se puede observar en el cuadro, el exceso de gravamen es bastante pequeño, al menos si se compara con el resto de componentes del coste convencional. El principal motivo es que la demanda de electricidad es inelástica, característica habitual en las estimaciones de demanda energética [véase por ejemplo Waverman (1992)]. Comparando el exceso de gravamen con las ayudas a la minería implícitas en la tarifa eléctrica, no supone más del 2,5% en ningún caso.

3.2. La búsqueda de rentas

En el apartado anterior ha quedado claro que el grado de protección de la industria carbonera es muy alto. En este contexto, el concepto de búsqueda de rentas parece ciertamente apropiado, y por lógica se puede intuir que se ha dado en este caso. La dificultad está en cómo valorar el derroche que puede provocar esa actividad de búsqueda de rentas, el gran problema de este concepto económico.

En el presente caso, parece razonable suponer que empresarios y trabajadores han actuado para mantener la protección al carbón nacional. ¿Qué componentes pueden ser susceptibles de actividad de *rent seeking*? Los empresarios privados de este sector obtienen excedente. Seguramente los trabajadores reciben un salario superior a su coste de oportunidad, y por lo tanto rentas económicas. Así pues, el mantenimiento del empleo y de la actividad productiva [en consonancia con lo argumentado en Baldwin (1984 b)] puede ser el objetivo del colectivo de

(12) El coste variable medio se puede reconstruir con datos de la *Estadística Minera*, en donde se recogen las cantidades y los valores monetarios de los inputs utilizados, como trabajo, energía (electricidad, gasoil, gasolina) y materiales (madera de entibación, entibación metálica, explosivos, etc).

Cuadro 5: LA PROTECCIÓN A LA HULLA ASTURIANA (MILLONES DE PTAS. CORRIENTES)

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Precio nacional (ptas./tm)	9.097	9.535	9.605	9.902	10.743	11.124	11.083
Precio mundial (ptas./tm)	5.177	4.552	4.828	4.455	4.789	4.956	5.538
Coste variable medio (ptas./tm)	19.824	21.280	25.074	26.297	23.287	27.398	28.543
Producción (miles tm)	4.970,0	4.785,9	4.266,2	4.497,8	4.239,4	3.317,2	2.888,3
Coste de la protección por precio de carbón térmico nacional (D)	19.484	23.848	20.376	24.498	25.238	20.460	16.016
Coste de la protección por subvención de pérdidas por Contrato-Programa (C)	53.313	56.214	65.997	73.745	53.180	53.984	50.429
Total (D+C)	72.797	80.062	86.373	98.243	78.418	74.444	66.444

Fuente: *Estadística Minera, Estadística del Comercio Exterior.*

Cuadro 6: EXCESO DE GRAVAMEN EN LA DEMANDA DE ELECTRICIDAD (MILLONES DE PTAS. CORRIENTES)

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Ayudas al carbón en tarifa eléctrica	78.182	96.753	107.666	114.911	118.279	94.020	80.393
Valor del consumo de electricidad	1.481.566	1.644.076	1.793.041	1.894.670	1.979.584	2.009.102	2.127.667
Recargo (%)	5,27	5,88	6,00	6,06	5,97	4,67	3,77
Elasticidad precio de la demanda	0,765	0,765	0,765	0,765	0,765	0,765	0,765
Exceso de gravamen	1.574	2.174	2.469	2.661	2.699	1.676	1.157

Fuente: MINER, UNESA (1997) y Del Rosal (1998 b).

trabajadores, y para ello presionan al gobierno con el objetivo de mantener la política carbonera.

Para intentar explicar el derroche en *rent seeking* que posiblemente han causado trabajadores y empresarios, sólo se propone el siguiente indicador directo: la conflictividad colectiva, referida a huelgas y paros reivindicativos de los trabajadores. Se puede contar con una medida de esta conflictividad tomando de las memorias de Carbuni3n, la patronal minera, los datos relativos al absentismo, en su modalidad de "faltas colectivas". As3 se puede tener una medida de esa conflictividad, aunque en dicha publicaci3n se reflejen los datos relativos para todo el sector CECA y no se desagregue para hulla, antracita y lignito negro.

As3 pues, el valor de las jornadas perdidas por los trabajadores se puede considerar como una inversi3n para el mantenimiento del empleo y de las rentas salariales. Sin embargo, dicha conflictividad puede deberse a varias causas, entre las que se encuentra la existencia de accidentes laborales. Una forma de apoyar o rechazar esta hip3tesis de considerar la conflictividad como un fen3meno asociado a la b3squeda de rentas es comprobar si existe alguna relaci3n estadística entre la conflictividad y alg3n indicador de la evoluci3n de la pol3tica carbonera y del ajuste/mantenimiento del sector. Un indicador posible, ligado a la coyuntura del sector, es la evoluci3n del n3mero de explotaciones carboneras. Pues bien, como se muestra en el Ap3ndice II, parece existir una relaci3n de causalidad estadística en el sentido de Granger (1969) entre conflictividad laboral y ajuste productivo del sector, aproximado por los cambios en el n3mero de explotaciones mineras. El resultado podr3a apoyar, en cierto sentido, la idea de que la presi3n ejercida por los trabajadores a trav3s de las huelgas est3 relacionada con el ajuste del sector y con la pol3tica carbonera.

Si la conflictividad laboral es una expresi3n de la b3squeda de rentas, el siguiente paso consiste en valorar el gasto en que incurren los trabajadores al utilizar dicha medida de presi3n. El absentismo colectivo o conflictividad (la variable C) est3 disponible, como se dijo, como dato para todo el carb3n CECA, aunque desagregado para tres grupos de trabajadores (picadores, obreros de interior y de exterior). As3 pues, este concepto de b3squeda de rentas no se puede estudiar separando el caso de la hulla asturiana. Por otro lado, el mejor indicador para valorarlo es el coste del factor trabajo registrado en la *Estadística Minera*. Como es el coste laboral en que incurren las empresas, son las rentas del trabajo brutas, incluidas las cotizaciones a la seguridad social a cargo del empresario. Aunque se comete as3 una cierta sobrestimaci3n, es la mejor medida disponible porque ese coste se dispone para dos categor3as, obreros de interior (incluye picadores) y de exterior. En el cuadro 7 se recogen los resultados de esta forma de aproximar el coste del absentismo, como aproximaci3n al fen3meno de la b3squeda de rentas.

El c3lculo hecho arroja unas cifras bajas como posible derroche por b3squeda de rentas. La comparaci3n relevante hay que hacerla entre el coste de la conflictividad y el aumento del excedente del productor (el 3rea A en el gr3fico 2.A, cuantificada en el cuadro 4), seg3n lo que argumentaba Tullock (1967). Dicha comparaci3n se puede hacer para la antracita y el lignito negro, puesto que en el cuadro 7 la hulla recoge todo el subsector, incluyendo la asturiana. En los a3os en que la conflictividad es mayor, 1991 y 1992, la b3squeda de rentas aqu3 aproximada supone

Cuadro 7: VALOR DE LA CONFLICTIVIDAD MINERA (MILLONES DE PTAS. CORRIENTES)

Antracita	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Conflictividad (% de jornadas perdidas):							
Obreros de interior	1,3	1	5,5	4,4	1,1	1,2	2,7
Obreros de exterior	0,6	0,6	4,9	3,7	0,8	1,1	2,2
Valor de las jornadas trabajadas:							
Obreros de interior	24.990	26.583	25.433	26.999	26.327	29.317	26.771
Obreros de exterior	3.685	4.035	4.178	4.190	4.177	4.326	4.614
Valor de la conflictividad	347	290	1.604	1.343	323	399	824
Hulla	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Conflictividad (% de jornadas perdidas):							
Obreros de interior	1,3	1	5,5	4,4	1,1	1,2	2,7
Obreros de exterior	0,6	0,6	4,9	3,7	0,8	1,1	2,2
Valor de las jornadas trabajadas:							
Obreros de interior	64.479	68.563	68.753	71.533	66.853	60.644	52.923
Obreros de exterior	9.081	9.217	9.386	9.143	7.830	6.908	6.751
Valor de la conflictividad	893	741	4.241	3.486	798	804	1.577
Lignito negro	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Conflictividad (% de jornadas perdidas):							
Obreros de interior	1,3	1	5,5	4,4	1,1	1,2	2,7
Obreros de exterior	0,6	0,6	4,9	3,7	0,8	1,1	2,2
Valor de las jornadas trabajadas:							
Obreros de interior	10.395	11.924	9.680	7.422	7.508	7.123	7.345
Obreros de exterior	2.477	2.608	1.884	1.315	1.433	1.758	1.910
Valor de la conflictividad	150	135	625	375	94	105	240

Fuente: *Estadística Minera*, memorias anuales de Carbuni3n.

entre un 6,8% (antracita, 1991) y un 0,9% (lignito, 1993) del aumento del excedente del productor. Si se compara con el efecto producción (el área *B* en el gráfico 2.A, cuantificada también en el cuadro 4), la búsqueda de rentas supone entre un 24% y un 3% del mismo (en los dos casos comparables, antracita y lignito).

Como se comentó, el supuesto de Tullock-Posner, que sostiene que todas las rentas transferidas (todo el área *A*) se pueden derrochar en gasto de *lobby*, no se puede mantener. En este trabajo se intenta explicar la búsqueda de rentas a través de la conflictividad obrera. No se ha encontrado evidencia del esfuerzo hecho por los empresarios, lo cual no quiere decir que no exista. Ahora bien, es posible que este colectivo disfrute de las ventajas del *free-rider*: la política carbonera se sostiene por motivos sociales, y son los trabajadores y las comunidades afectadas quienes desempeñarán un papel más destacado.

Por otro lado, aunque la hipótesis aquí mantenida sea que la conflictividad es un buen indicador del esfuerzo en *rent seeking*, el cálculo llevado a cabo tiene ciertas limitaciones, que pueden suponer que lo estimado implique tanto una subestimación como una sobrestimación. La estimación está hecha a partir del coste laboral; la conflictividad puede deberse a otras causas (los accidentes, habituales en el sector); y no se plantea aquí la participación de otros colectivos, pertenecientes a las comunidades mineras, en las huelgas.

3.3. Los costes sociales del ajuste

Al estudiar los efectos de la protección, comparando la situación real con una hipotética de libre comercio, también se tiene que tener en cuenta que la desprotección del sector en cuestión implicaría el desempleo de trabajadores. Éste es el componente, de signo contrario a los anteriores, que se pretende aproximar ahora. Con este fin se hará la simulación para el último año del periodo disponible, 1995. Para estimar los efectos sobre el empleo de la hipotética desprotección, según lo comentado en el apartado 2, es necesario determinar el número de trabajadores afectados, valorar el coste social del desempleo y determinar la duración posible del mismo.

El primer paso, establecer el número de trabajadores afectados en el año¹³ elegido para ello, 1995, se puede hacer con los parámetros estimados de la función de beneficios del subsector CECA excepto hulla asturiana. En concreto, con la elasticidad precio se puede saber cuál sería la reducción de la producción ante una caída del precio percibido, es decir, ante una eliminación de la subvención implícita en el precio. Por otra parte, para ligar la reducción de la producción con el desempleo originado se utiliza la elasticidad escala de la demanda de trabajo [véase López (1984)], que adopta la siguiente expresión:

$$E_{l,q} = \frac{\frac{1}{2} b_{qi} (P_q P_l)^{-1/2}}{\frac{1}{2} P_q^{-3/2} \cdot \sum_j b_{qi} P_i^{1/2}} \frac{q}{l} \quad \text{con } i = l, e, m \quad [6]$$

(13) Debido a que los datos de empleo recogidos en la *Estadística Minera* se refieren al empleo a fin de año, en los cálculos se toman las cifras del mismo correspondientes a 1994.

En el caso de la hulla asturiana, como se argumentó en el apartado anterior, se supone que la retirada de todo el apoyo público al sector implicaría la desaparición de la actividad. Así, la desprotección significa la eliminación de los puestos de trabajo relacionados con esta parte del sector.

El desempleo involuntario originado por la retirada de apoyo público conlleva una pérdida de bienestar, debido al *output* perdido para la sociedad. Es decir, a corto plazo la sociedad se aleja de su frontera de posibilidades de producción, dado el desempleo de ese factor productivo. La valoración de este concepto, de este coste de oportunidad, implica determinar la duración del desempleo y el valor de ese *output* perdido durante el periodo de desempleo. En el presente caso, es bien conocido que la economía española está afectada por un importante nivel de desempleo. Así pues, la estimación del valor del desempleo y de su duración es altamente dificultosa.

Es posible que no exista una forma aceptable de calcular estos efectos. Aquí se sortean estas dificultades de la siguiente forma: se valora el desempleo de esos mineros durante un año, 1995. De esta forma se puede tener el coste social (coste de oportunidad, en términos de *output* perdido) para confrontar con los costes de la protección estimados previamente. Es decir, no se puede realizar el ejercicio completamente, pero sí se consigue una vía para comparar los costes de la protección con los beneficios (desempleo evitado) de la misma. Sabiendo la proporción entre ambos se podrá llegar a conclusiones relevantes.

En el apartado 2 se comentó que el desempleo se debería valorar al salario de las actividades alternativas. Si se valora al salario de la actividad que se está ajustando seguramente se cometerá una sobrestimación. En el presente caso, esa reflexión parece muy adecuada: si se valora el desempleo de los mineros con el salario de su actividad, se dará esa sobrestimación. De todas formas, se aplica el cálculo con ambas posibilidades. Por lo tanto, para valorar el desempleo hipotético del año 1995 se utiliza como primera opción un salario medio procedente de la *Nueva Encuesta de Salarios* realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE). De las diversas alternativas¹⁴ se toma el salario medio de la industria en el ámbito nacional, en la categoría de obreros. En cuanto a la opción de valorar el desempleo con los datos recogidos en la *Estadística Minera* (ya utilizados para valorar la conflictividad), los datos recogidos se refieren al coste laboral computado por las empresas, e incluye por lo tanto las cotizaciones a cargo del empleador. El dato se ha construido teniendo en cuenta los pagos a los obreros de interior y exterior, utilizándose la media de estos dos subgrupos.

La estimación del valor del desempleo originado por la desprotección hipotética del carbón en el año 1995 se recoge en el cuadro 8. Como se comentó, se aproxima en primer lugar el número de trabajadores afectados, y a continuación

(14) En la *Nueva Encuesta de Salarios* se recogen todos los pagos brutos en metálico y en especie. De todas las categorías disponibles, se ha utilizado la relativa a obreros empleados en la industria para el total nacional, con contrato a tiempo completo y con todos los pagos ordinarios y extraordinarios (pagos extraordinarios prorrateados, atrasos, etc.). Los datos se ofrecen con frecuencia trimestral, y se ha tomado la media anual del salario mensual y se ha multiplicado por 12. Sobre esta encuesta, véanse las notas metodológicas recogidas en el *Boletín Mensual de Estadística*, INE.

Cuadro 8: COSTES DE AJUSTE EN TÉRMINOS DE DESEMPLEO. AÑO 1995

	Antracita	Hulla sin Asturias	Lignito Negro	Hulla Asturias	Total
Reducción precio (%)	52,57	58,73	51,48	–	–
Elasticidad precio oferta	0,859	0,859	0,859	–	–
Reducción producción (%)	45,16	50,45	44,22	–	–
Elasticidad escala (Q-L) (*)	1,034	1,034	1,034	–	–
Reducción empleo (%)	46,67	52,14	45,70	100	–
Empleo 1994 (**)	8.407	4.319	1.965	13.024	27.715
Reducción empleo	4.483	2.067	1.067	13.024	20.641
Salario medio 1 (miles ptas.)	2.023	2.023	2.023	2.023	–
Salario medio 2 (miles ptas.)	4.391	4.453	4.479	6.076	–
COSTE 1 (millones ptas.)	9.070	4.182	2.158	26.348	41.757
COSTE 2 (millones ptas.)	19.686	9.205	4.779	79.134	112.803

(*) Desviación estándar = 0,219.

(**) Empleo a final de año (véase nota al pie 13).

Salario medio 1 = salario industrial medio.

Salario medio 2 = coste laboral minero medio.

Fuente: *Estadística Minera, Nueva Encuesta de Salarios.*

se valora ese desempleo durante un año utilizando dos salarios: “salario medio 1”, que se puede entender como el salario de una ocupación alternativa, y “salario medio 2”, el salario minero medido como coste laboral medio. Como se puede observar, la diferencia entre los distintos salarios utilizados como referencia es muy notable. Así, el coste total oscila entre 41.757 y 112.803 millones de pesetas de 1995. Estas cifras pueden considerarse la cota inferior y superior del coste social. En uno y otro caso, la hulla asturiana, las empresas con Contrato-Programa, representa más del 60% del problema.

Los costes privados, la disminución de rentas de los trabajadores y sus familias, habrían de ser contrastados con las medidas sociales para mitigarlos, básicamente subsidios de desempleo y prejubilaciones y otras prestaciones del Régimen Especial de la Seguridad Social para la minería del carbón. Si no existiese este programa social, ni el subsidio de desempleo, los costes privados se aproximarían por el segundo valor calculado en el cuadro 8.

3.4. Síntesis

En los epígrafes anteriores se han calculado los costes de la protección para el periodo 1989-1995, puesto que es el periodo para el que existen los datos estadísticos precisos. Por otra parte, también se han calculado los costes del ajuste, tomando como año base de la hipotética desprotección 1995. Como los costes de la protección son un flujo, es interesante calcular el valor presente de la protección del periodo 1989-1995. Para ello se ha elegido como tasa de descuento el tipo de interés de la deuda pública a largo plazo¹⁵, obtenido del *Boletín Mensual de Estadística* del INE. Con esto presente, los costes y beneficios de la protección, calculados para 1995 y también como flujo del periodo 1989-1995, se presentan a continuación en el cuadro 9.

Como se puede observar, el valor presente de los costes de la protección para el periodo 1989-1995 arroja un resultado muy elevado, próximo al billón de pesetas de 1995. Aquí son necesarias dos precisiones. En primer lugar, el factor de descuento actúa de forma importante porque los tipos de interés de esos años son elevados (con una media del 12%). En segundo lugar, es necesario tener en cuenta que los costes de ajuste por empleos perdidos actúan mientras dure el desempleo, aspecto no tratado aquí, y seguramente en el caso español implicaría más de un año. Esta matización es importante al comparar los datos recogidos en el cuadro 9, el valor presente de los costes de la protección y los costes de ajuste de una hipotética desprotección en el año 1995. Por otra parte, los datos recogidos en el cuadro 9 se pueden entender de la siguiente forma: haber mantenido el empleo minero en el nivel real de 1995 ha costado, en términos de flujo de costes de la protección para el periodo 1989-1995, cerca de un billón de pesetas de 1995, según las estimaciones llevadas a cabo.

(15) La elección de la tasa de descuento se fundamenta en el hecho de que se está analizando una política estatal de apoyo a un sector, que implica importantes fondos públicos (las subvenciones a las empresas con Contrato-Programa).

Cuadro 9: COSTES Y BENEFICIOS DE LA PROTECCIÓN (MILLONES DE PTAS. DE 1995)

	1995	Valor presente 1989-1995
Costes de la protección		
(A) Coste convencional	85.166	959.932
CECA sin hulla asturiana	17.565	147.706
Hulla asturiana	66.444	791.684
Recargo en el consumo de electricidad	1.157	20.542
(B) Búsqueda de rentas	2.642	27.253
(A+B)	87.808	987.185
Beneficios de la protección		
(C) Costes del ajuste por desempleo		
Valor 1	41.757	—
Valor 2	112.803	—

Fuente: cuadros 4-8. Tipo de interés para la actualización, *Boletín Mensual de Estadística* del INE.

4. CONCLUSIONES

El presente trabajo pretende aproximar, de una manera actualizada y lo más completa posible, los costes de la política carbonera, en términos de bienestar social. Dada la naturaleza sectorial del problema, se ha elegido un esquema teórico de equilibrio parcial, estableciendo el problema en términos de comparar la situación real, el sector protegido, frente a la situación alternativa o contrafactual, el libre comercio de carbón. En este contexto, se ha tratado de medir el coste convencional de la protección, el posible derroche asociado a la búsqueda de rentas y, en sentido contrario a los anteriores, en la media en que se puede considerar un beneficio de la protección, los costes sociales del ajuste productivo, en forma de desempleo que generaría la hipotética desprotección.

El esquema teórico se ha aplicado al llamado carbón CECA, es decir, hulla, antracita y lignito negro. Dentro de la hulla, ha sido necesario separar el caso de la producción asturiana, completamente protagonizada por las empresas con Contrato-Programa, puesto que el grado de distorsión en esta parte de la minería española del carbón es tan alto que hace discutible cualquier análisis microeconómico. La carestía de datos estadísticos sobre el sector y la política aplicada al mismo ha limitado en varios sentidos el análisis. Una de estas limitaciones se refiere al periodo elegido para el estudio, 1989-1995. De todas formas, la medición de los efectos de la protección en ese periodo se puede considerar representativa.

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes conclusiones. En primer lugar, el coste convencional es muy considerable, conclusión derivada del alto grado de protección del que disfruta el sector. Esto es así incluso para la mi-

nería privada CECA, excluyendo las empresas con Contrato-Programa. En este caso, el llamado efecto producción es notable. El coste del mantenimiento de la minería asturiana de la hulla es muy alto, y supera ampliamente el concepto anterior. Por otro lado el exceso de gravamen ocasionado por el recargo establecido en el consumo de electricidad es considerablemente menor. Esta conclusión está en consonancia con el hecho de que las demandas energéticas suelen ser inelásticas en precio. Por otra parte, ha de tenerse en cuenta que se ha estudiado la incidencia del recargo con un esquema de equilibrio parcial, y no se puede conocer la distorsión ocasionada en los precios relativos ni los efectos posibles que tiene ese sobrecoste en los sectores exportadores.

La aproximación hecha en este trabajo al fenómeno de la búsqueda de rentas arroja unos resultados, en términos de bienestar social, relativamente bajos. Aquí ha de tenerse en cuenta las dificultades con que tropiezan, en general, los estudios que intentan aplicar dicho concepto, y las propias limitaciones de este trabajo. Es necesaria más investigación empírica sobre el tema, porque el concepto de la búsqueda de rentas parece ciertamente interesante en el caso de sectores tan protegidos como es el de la minería española del carbón. De cualquier forma, si los resultados obtenidos en este trabajo fuesen correctos, el bajo coste de la búsqueda de rentas indicaría una gran eficiencia de los grupos de presión (principalmente trabajadores) para mantener la protección.

Por último, la medición de los costes de ajuste, en términos de desempleo y output perdido, en el presente caso tropieza con la dificultad de establecer cuál sería la duración temporal de dicho desempleo. Por este motivo, se ha calculado para un año, con la intención de que pueda servir de “vara de medir” de los costes de la protección. Si para valorar el desempleo hipotético se utiliza el salario de una posible ocupación alternativa, los costes de ajuste son considerables, pero quedan relativizados por la magnitud de los costes de la protección. Si se utiliza el salario minero, la cuantía es mucho mayor, y podría ser indicativo de los costes privados del ajuste, soportados por las familias mineras, aunque sería necesario descontar el subsidio de desempleo, las jubilaciones y otras medidas similares.

Como reflexión final, la minería española del carbón está muy concentrada geográficamente, principalmente en Asturias y León. Los beneficios sociales difusos de mantener esa minería, en términos de paz social, para evitar el desmembramiento económico de unas cuencas mineras tradicionales, etcétera, son muy difíciles de medir. Conociendo los costes de la protección, lo que se ha intentado aproximar en este trabajo, será posible conocer al menos la cota inferior exigible a dichos beneficios sociales de haber mantenido una actividad tan deficitaria.

APÉNDICE I. CONSTRUCCIÓN DE LAS VARIABLES PARA LA ESTIMACIÓN DE LA FUNCIÓN DE BENEFICIOS

a) En cuanto al output q , se ha utilizado el índice de cantidades Divisia-Törnqvistn (D-T) para agregar el output cualitativamente distinto de la antracita, el lignito negro y la hulla (siempre excluyendo Asturias). El precio del output P_q se obtiene dividiendo un índice simple de valor —éste es la suma de la facturación de cada subsector— por el índice de cantidades obtenido.

b) Para la elaboración de la variable que representa el factor trabajo l y su precio P_l , se ha procedido exactamente de la misma forma que en el caso anterior. Aunque en la *Estadística Minera* se distingue entre diversos tipos de trabajadores (administración, interior y exterior), esas series, en cantidad y valor, no están disponibles de forma homogénea desde 1974, sino desde 1980. Por ello no ha sido posible llevar a cabo una agregación más “fina”, como la llevada a cabo con la energía y los materiales.

c) La obtención de las variables energía e y materiales m se ha hecho de forma similar. El índice de cantidades de consumo de energía e se ha obtenido tras aplicar la agregación D-T a tres categorías diferentes, electricidad, gasolina y gasóleo, obtenidas para todo el sector como la suma del consumo en los diferentes subsectores. El precio de la energía P_e se obtiene dividiendo un índice simple del valor del consumo energético total entre el índice de cantidades D-T obtenido previamente. Para la elaboración de m y P_m se ha procedido de la misma forma, aunque incluyendo cuatro categorías: consumo de madera, entibación metálica, explosivos y detonadores.

d) Por último, para medir el nivel o stock de capital K se ha utilizado como *proxy* la potencia instalada, la única información disponible para todo el periodo en la *Estadística Minera*. En ésta se distinguen diversos tipos de máquinas, y así se ha construido un índice de cantidades D-T que representa la evolución del número de máquinas, utilizando como ponderaciones los caballos de vapor de cada grupo, puesto que no hay ningún precio o valor disponible en la fuente estadística utilizada. Los datos correspondientes a cada grupo de capital se han obtenido sumando las cantidades de cada subsector. Las variables de cantidad, q , l , e , m y K se han elaborado de esa forma. El precio de cada una resulta de dividir el índice de valor por el índice de cantidades.

APÉNDICE II. CAUSALIDAD ESTADÍSTICA ENTRE LA CONFLICTIVIDAD Y EL AJUSTE PRODUCTIVO DEL SECTOR

Como se comenta en el texto principal del trabajo, para apoyar la idea de utilizar la conflictividad laboral como muestra del gasto en búsqueda de rentas se plantea la posible relación de causalidad estadística entre conflictividad y ajuste del sector, entendido como cambios en el número de explotaciones. Para estudiar la causalidad estadística se puede utilizar el test de causalidad de Granger (1969).

Aquí se plantea el test de causalidad entre las variables conflictividad (C) y número de explotaciones mineras (NE) del carbón CECA, en el periodo 1973-1995. La variable conflictividad (C), obtenida de las memorias de Carbuniión, representa las faltas colectivas, como media de tres categorías de trabajadores (picadores, obreros de interior y de exterior), y se refiere a toda la minería de carbón CECA. Se mide como el porcentaje de las jornadas laborales perdidas sobre las que sí se trabajaron. Su valor máximo es de 5,8% (en 1991), su valor mínimo 0,5% (en 1974) y su media es 2,3%. Está disponible para el periodo 1973-1995. La variable NE se ha tomado de la *Estadística Minera*. La evolución de esta variable presenta una tendencia creciente hasta 1985, cuando se registra su valor máximo, con 254 explotaciones, y a partir de ese año se van cerrando sucesivamente explotaciones,

hasta alcanzar su valor mínimo en 1995 de 126. La posible causalidad se estudia entre C y ΔNE (la variable en diferencias, esto es, $NE_t - NE_{t-1}$). Es decir, se estudia la relación entre conflictividad y evolución del sector (determinada por la política carbonera) medida por las entradas y salidas de explotaciones mineras. Además del test de causalidad que se presenta a continuación, el examen descriptivo de las variables apunta una cierta relación. En la primera mitad del periodo, 1973-1983, se da una entrada de nuevos productores (la media de ΔNE es +9,4) y una conflictividad baja (con una media del 1,6%), mientras que en el periodo 1984-1995 se registra una media de ΔNE del -11,2 y una conflictividad media mayor (2,9%).

En el cuadro AII se ofrecen los resultados del test de causalidad. Como se puede observar, para un caso (3 retardos) la hipótesis nula ΔNE no causa C se rechaza, lo que puede apoyar la idea de relación estadística entre la variación del número de explotaciones (variable utilizada como *proxy* del estado del sector y por lo tanto de la acción de la política carbonera) y conflictividad laboral (variable que aproxima el fenómeno de la búsqueda de rentas). Este resultado hay que tomarlo con cautela, debido a que un retardo de 3 años puede considerarse excesivo. Por otra parte, los grados de libertad en la regresión auxiliar son muy bajos: 20 observaciones (dado que se recogen las dos variables retardadas hasta 3 periodos) y 7 parámetros a estimar. El resultado podría apoyar, en cierto sentido, la idea que la presión ejercida por los trabajadores a través de las huelgas está relacionada con el ajuste del sector y con la política carbonera. De todas formas, se impone la precaución debido al propio diseño del test de Granger, el cual estudia la causalidad estadística, y a que el resultado del mismo en el caso de estudio está limitado por el número de retardos incluidos y de observaciones disponibles.

Cuadro A II: CAUSALIDAD DE GRANGER ENTRE CONFLICTIVIDAD Y VARIACIÓN EN EL NÚMERO DE EXPLOTACIONES

H ₀ : C no causa ΔNE			H ₀ : ΔNE no causa C		
nº retardos	Estadístico F	Probabilidad	nº retardos	Estadístico F	Probabilidad
1	0,111	0,741	1	1,539	0,229
2	0,049	0,952	2	1,434	0,267
3	0,573	0,642	3	3,141	0,061
4	0,321	0,857	4	2,301	0,129



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIE (Agencia Internacional de la Energía) (1996): *Coal Information 1995*, Paris, OCDE/AIE.
 Anderson, J.E. (1976): "The social cost of input distortions: a comment and a generalization", *American Economic Review*, 66, págs. 235-238.
 Appelbaum, E. y E. Katz (1986): "Transfer seeking and avoidance: On the full social cost of rent seeking", *Public Choice*, 48, n.º 2, págs. 175-181.

- Atkinson, S.E. y R. Halvorsen (1976): "Interfuel substitution in steam electric power generation", *Journal of Political Economy*, vol. 84, págs. 959-978.
- Auerbach, A.J. (1985): "The theory of excess burden and optimal taxation", en A.J. Auerbach y M. Felstein (eds.), *Handbook of Public Economics*, vol. I, Amsterdam, North-Holland, págs. 61-127.
- Balwin, R.E. (1976): "Trade employment effects in the United States of multilateral tariff reductions", *American Economic Review*, 66, n.º 2, págs. 142-148.
- Baldwin, R.E. (1984 a): "Trade policies in developed countries", en R.W. Jones y P.B. Kenen (eds.), *Handbook of international economics*, Amsterdam, North-Holland, reim-presión de 1988, págs. 572-619.
- Baldwin, R.E. (1984 b): "Rent-seeking and trade policy: an industrial approach", *Welt-wirtschaftliches Archiv*, 120, págs. 662-677.
- Baldwin, R.E., J.H. Mutti y J.D. Richardson (1980): "Welfare effects of the United States of a significant multilateral tariff reduction", *Journal of International Economics*, 10, págs. 405-410.
- Behrman, J.R., C.A. Knox Lowel, R.A. Pollack y R.C. Sickles (1992): "The CET-CES-generalized Leontief variable profit function: an application to Indian agriculture", *Oxford Economic Papers*, vol. 44, págs. 341-354.
- Bergsman, J. (1974): "Commercial policy, allocative efficiency, and X-efficiency", *Quarterly Journal of Economics*, 88, n.º 3, págs. 409-433.
- Berndt, E.R. (1991): *The practice of econometrics. Classic and contemporary*, Reading (Massachusetts), Addison-Wesley.
- Berndt, E.R. y D.O. Wood (1975): "Technology, prices, and the derived demand for energy", *Review of Economics and Statistics*, vol. 57, págs. 259-268.
- Bhagwati, J.N. (1982): "Directly Unproductive, Profit-seeking (DUP) activities", *Journal of Political Economy*, 90, n.º 5, págs. 988-1002.
- Brooks, M.A. y B.J. Heijdra (1989): "An exploration of rent seeking", *Economic Record*, 65, págs. 32-50.
- Chambers, R.G. (1988): *Applied production analysis*, New York, Cambridge University Press.
- Coll Martín, S. (1985): "El coste social de la protección arancelaria a la minería del carbón en España, 1877-1925", en P. Martín Aceña y L. Prados de la Escosura (editores), *La nueva historia económica en España*, Madrid, Ed., Tecnos, págs. 204-230.
- Coll Martín, S. y C. Sudrià i Triay (1987): *El carbón en España, 1770-1961. Una historia económica*, Madrid, Ed. Turner.
- Congleton, R.D. (1988): "Evaluating rent-seeking losses: do the welfare gains of lobbyists count?", *Public Choice*, 56, págs. 181-184.
- Corden, W.M. (1957): "The calculation of the cost of protection", *Economic Record*, vol. 33, n.º 64, págs. 29-51.
- Corden, W.M. (1975): "The cost and consequences of protection: a survey of empirical work", en Kenen, P.B. (ed.), *International trade and finance. Frontiers for research*, New York, Cambridge University Press, págs. 51-91.
- Corden, W.M. (1984): "The normative theory of internacional trade", en R.W. Jones y P.B. Kenen (eds.), *Handbook of international economics*, Amsterdam, North-Holland, reim-presión de 1988, págs. 63-130.
- Crihfield, J.B. y M.P.H. Panggabean (1996): "The structure of metropolitan factor and product markets", *Journal of Regional Science*, vol. 36, págs. 17-41.

- Del Rosal Fernández, I. (1998a): *Los efectos sobre el bienestar de la política carbonera*, Universidad de Oviedo, tesis doctoral no publicada.
- Del Rosal Fernández, I. (1998b): “La demanda agregada de electricidad en España con series temporales: un tratamiento de cointegración”, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Oviedo, Documento de Trabajo 159/98.
- Diewert, W.E. (1971): “An application of the Shepard duality theorem: A generalized Leontief production function”, *Journal of Political Economy*, n.º 79, págs. 481-507.
- Diewert, W.E. (1974): “Applications of duality theory”, en M.D. Intriligator, D. Michael y D.A. Kendrick (editores), *Frontiers of quantitative economics, volume II*, Amsterdam, North-Holland, págs. 106-206.
- Diewert, W.E. (1982): “Duality approaches to microeconomic theory”, en K.J. Arrow y M.D. Intriligator, *Handbook of mathematical economics, volume II*, Amsterdam, North-Holland, págs. 535-599.
- Feenstra, R.C. (1992): “How costly is protectionism?”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 6, n.º 3, págs. 159-178.
- Feenstra, R.C. (1995): “Estimating the effects of trade policy”, en G. Grossman y M. Rogoff (editores), *Handbook of international economics*, vol. III, Amsterdam, Elsevier, págs. 1553-1595.
- Fernández de la Buelga, L., E. Ontiveros Baeza y A. Rojas (1994): *El sector eléctrico del año 2000*, Madrid, Civitas, 1994.
- Fernández de la Buelga, L., L. Escanciano Montoussé y M.D. Huergo Fernández (1996): “Metodología de cálculo de la tarifa media en la industria española”, *Revista de Minas*, números 13 y 14, págs. 119-130.
- Fisher, F.M. (1985): “The social costs of monopoly and regulation: Posner reconsidered”, *Journal of Political Economy*, 93, n.º 2, págs. 410-416.
- Fluxá Ceva, F. (1997): “El mercado del sector eléctrico”, *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, números 1 y 2, págs. 343-365.
- Frasco, G. (1994): “Rents, producer’s surplus, and the long-run industry supply curve”, *Southern Economic Journal*, vol. 60, n.º 4, págs. 989-994.
- Fuss, M., D. McFadden y Y. Mundlak (1978): “A survey of functional forms in the economic analysis of production”, en M. Fuss y D. McFadden (editores), *Production Economics: A dual approach to theory and applications*, Amsterdam, North-Holland, págs. 219-268.
- García Delgado, J.L., S. Roldán y J. Muñoz (1973): *La formación de la sociedad capitalista en España, 1914-1920*, Madrid, Confederación Española de Cajas de Ahorro.
- Granger, C.W.J. (1969): “Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods”, *Econometrica*, vol. 37, n.º 3, págs. 424-438.
- Greenaway, D. (1983): *International Trade Policy. From tariffs to the new protectionism*, MacMillan, London, reimpression 1990.
- Grossman, G. (1982): “Comment”, en J.N. Bhagwati (editor), *Import competition and response*, Chicago, University of Chicago Press y NBER, págs. 396-399.
- Hamilton, C. (1981): “A new approach to estimation of the effects of non-tariff barriers to trade: an application to the Swedish textile and clothing industry”, *Weltwirtschaftliches Archiv*, 117, págs. 298-325.
- Harberger, A.C. (1954): “Monopoly and resource allocation”, *American Economic Review*, 44, n.º 2, págs. 77-87.
- Jacobsen, S.E. (1979): “On the equivalence of input and output market marshallian surplus measures”, *American Economic Review*, 69, n.º 3 June, págs. 423-428.

- Johnson, H.G. (1960): "The cost of protection and the scientific tariff", *Journal of Political Economy*, 68, págs. 327-345.
- Just, R.E., D.L. Hueth y A. Schmitz (1982): *Applied welfare economics and public policy*, New Jersey, Prentice-Hall.
- Krueger, A.O. (1974): "The political economy of the rent seeking society", *American Economic Review*, 64, June, págs. 291-303. (existe traducción de A. Carbajo en *Información Comercial Española*, n.º 557, págs. 77-88).
- Krueger, A.O. (1984): "Trade policies in developing countries", en R.W. Jones y P.B. Kenen (eds.), *Handbook of international economics*, Amsterdam, North-Holland, reimpresión de 1988, págs. 520-569.
- Leibenstein, H. (1966): "Allocative efficiency vs. X-efficiency", *American Economic Review*, 56, n.º 3 June, págs. 392-415.
- López, R.E. (1984): "Estimating substitution and expansion effects using a profit function framework", *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 66, págs. 358-367.
- López, R. y E. Pagoulatos (1994): "Rent seeking and the welfare cost of trade barriers", *Public Choice*, 79, págs. 149-160.
- McNutt, P.A. (1996): *The economics of Public Choice*, Cheltenham (UK), Edward Elgar.
- Magee, S.P. (1972): "The welfare effects of restrictions on U.S. trade", *Brooking Papers on Economic Activity*, 3, 645-701.
- Murray, B.C. (1995): "Measuring oligopsony power with shadow prices: U.S. markets for pulpwood and sawlogs", 77, págs. 486-498.
- Mutti, J. (1977): "Aspects of unilateral trade policy and factor adjustment costs", *Review of Economics and Statistics*, 60, págs. 102-110.
- Nadal, J. (1975): *El fracaso de la revolución industrial en España, 1814-1913*, Barcelona, Ariel.
- Pelegry, E.A. (1997): *Economía industrial del sector eléctrico: estructura y regulación*, Madrid, Civitas.
- Posner, R.A. (1975): "The social cost of monopoly and regulation", *Journal of Political Economy*, 83, n.º 4, págs. 807-827.
- Schmalensee, R. (1971): "Consumer's surplus and producer's goods", *American Economic Review*, 56, n.º 4 September, págs. 682-687.
- Schmalensee, R. (1976): "Another look at the social valuation of input price changes", *American Economic Review*, 66, March, págs. 239-243.
- Servén, L. (1987): "La empresa pública en un sector estratégico: Hunosa", en Novales, A. et al., *La empresa pública industrial en España*, Madrid, FEDEA, págs. 101-144.
- Sidhu, S.S. y C.A. Baanante (1981): "Estimating farm-level input demand and wheat supply in the Indian Punjab using a translog profit function", *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 63, págs. 237-246.
- Stigler, G.J. (1976): "The Xistence of X-efficiency", *American Economic Review*, 66, págs. 213-216.
- Sudrià i Triay, C. (1987): "Un factor determinante: la energía", en J. Nadal, A. Carreras y C. Sudrià (compiladores), *La economía española en el siglo XX. Una perspectiva histórica*, Barcelona, Ariel, págs. 313-363.
- Szenberg, M., J.W. Lombardi y E.Y. Lee (1977): *Welfare effects of trade restrictions. A case study of the U.S. footwear industry*, New York, Academic Press, 1977.
- Takacs, W.E. y L.A. Winters (1991): "Labour adjustment costs and British footwear protection", *Oxford Economic Papers*, 43, págs. 479-501.

- Tullock, G. (1967): "The welfare costs of tariffs, monopoly and theft", *Western Economic Journal*, vol. 3, June, págs. 224-232. (Varias veces reimpreso; como la edición consultada en R.D. Tollison y R.D. Conclenton, *The economic analysis of rent-seeking*, Aldershot (England), Edward Elgar, 1995, págs. 3-11). (Existe traducción de A. Carbajo en *Información Comercial Española*, n.º 557, 1980, págs. 89-94).
- Tullock, G. (1993): *Rent seeking*, Aldershot (UK), Edward Elgar.
- Tullock, G. (1997): "Where is the rectangle?", *Public Choice*, vol. 91, págs. 149-159.
- UNESA (Unidad Eléctrica, SA) (1997): *Memoria estadística eléctrica 1996*, Madrid, UNESA.
- Vázquez García, J.A. (1985): *La cuestión hullera en Asturias (1918-1935)*, Oviedo, Instituto de Estudios Asturianos.
- Vousden, N. (1990): *The economics of trade protection*, Cambridge University Press, New York, Cambridge (MA).
- Waverman, L. (1992): "Econometric modelling of energy demand: When are substitutes good substitutes?", en D. Hawdon (ed.), *Energy demand. Evidence and expectations*, 1ª edición, London, Surrey University Press, págs. 7-28.
- Wenders, J.T. (1987): "On perfect rent dissipation", *American Economic Review*, 77, n.º 3 June, págs. 456-459.
- Willing, R. (1976): "Consumer's surplus without apology", *American Economic Review*, 66, September, págs. 589-597.
- Wisecarver, D. (1974): "The social costs of input-market distortions", *American Economic Review*, 58, n.º 3, págs. 359-372.
- Zellner, A. (1962): "An efficient method of estimating seemingly unrelated regressions and tests of aggregation bias", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 57, págs. 500-509.

Fecha de recepción del original: marzo, 1999
Versión final: junio, 2001

ABSTRACT

The aim of this work is to provide an empirical estimate of the welfare effects of the protection policy established for the benefit of the Spanish coal mining industry. To that end and using a partial equilibrium approach, we compute the allocative efficiency distortions, as well as the potential welfare loss associated with rent-seeking behaviour and the labour adjustment costs. Although coal policy is analyzed from the 1970s, the empirical computation focuses on the period 1989-1995. The results show that protection generates important welfare costs due to allocative distortions, even in the most efficient part of the sector, while the rent-seeking costs are less weighty. The direct labour adjustment costs are substantial, but do not stand out because of the magnitude of the social cost of protection.

Key words: protectionism, industrial policy, industrial adjustment, rent seeking, coal in Spain.

JEL classification: F13, L52, L71.