

Mercados derivados de los derechos de emisión del protocolo de Kioto

¿Un nuevo mercado de futuros?

María José Domínguez Conde*

Juan José García Machado*

Este trabajo analiza pormenorizadamente el mercado derivado de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) creado con la finalidad de cumplir con el Protocolo de Kioto, así como su evolución. Se trata de un mercado que, pese a su carácter incipiente, se está desarrollando con grandes volúmenes monetarios y avances de gestión importantes, aunque se le califica aún de inmaduro y de escasa liquidez. Se estudian los mecanismos de flexibilidad de dicho mercado, como los de Aplicación Conjunta, Mecanismos de Desarrollo Limpio y, de forma más concreta y profunda, el Comercio de los Derechos de Emisión. Fundamentalmente, se investigan los mecanismos de funcionamiento de dicho mercado, los agentes económicos que intervienen, los diferentes activos que se negocian, los tipos de operaciones y sus correspondientes formas de negociación. Además, se realiza un balance del primer año de comercio de GEI en Europa, así como los nuevos retos que se plantean. Finalmente, se lleva a cabo un análisis comparativo del comercio de derechos de emisión del Protocolo de Kioto con otros sistemas de negociación de GEI en el mundo.

Palabras clave: Protocolo de Kioto, comercio de emisiones de gases de efecto invernadero, mercado de derechos de emisión, mercados derivados.

Clasificación JEL: P28, Q50.

1. Introducción

El objetivo de este trabajo es dar una visión pormenorizada del mercado de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) creado con el objeto de cumplir con el Protocolo de Kioto, así como evaluar el desarrollo del mismo, desde su génesis hasta la actualidad.

El protocolo de Kioto es un acuerdo internacional de lucha contra el cambio climático, que se firmó en diciembre de 1997, una vez que se contaba con, al menos, 55 países y, entre ellos, suficientes países desarrollados que sumaran, como mínimo, el 55 por 100 del total en 1990, lo cual, se logró tras la ratificación de Rusia.

Los gases contemplados como causantes del calentamiento global del planeta son: dióxido de carbono (CO₂) —el más

(*) Facultad de Ciencias Empresariales. Universidad de Huelva.



COLABORACIONES

importante—, anhídrido sulfuroso, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarburos, perfluorocarburos y hexafluoruro de azufre. Los derechos de emisión, en el primer período 2005-2007, sólo afectan a un gas de efecto invernadero, el dióxido de carbono, y a algunos sectores industriales que más emiten, para evitar una complejidad difícil de asumir. En un futuro inmediato es probable que se incluyan también la industria química y el aluminio, y otros gases de efecto invernadero.

El Protocolo afecta a todas las empresas de los sectores: eléctrico, papelera, siderúrgica, cementera, refinería de petróleo, fabricantes de vidrio y cerámica e industrias con instalaciones de cogeneración de más de 20 megavatios.

Kioto obliga a los países desarrollados a alcanzar una reducción mundial de las emisiones del 5,2 por 100 entre 2008 y 2012, frente a 1990. Además, para el mismo período, a los Estados Miembros (EE.MM.) se les impone reducir un 8 por 100 sus emisiones y, en particular, España tiene que limitar a un 15 por 100 el incremento de sus gases (en 2004, en nuestro país, el aumento era ya del 45 por 100).

El funcionamiento del protocolo de Kioto en la Unión Europea consiste en que cada empresa tiene que ajustarse a la asignación anual del Plan Nacional de Asignación (PNA) establecido por el propio Estado de cada país. Si sus emisiones la superan, tendrá que reducir las mismas hasta cumplir con las limitaciones impuestas, o ir al mercado a comprar derechos a otras empresas a las que les sobren (las empresas reducirán sus emisiones, si sus costes de reducción son inferiores al precio del derecho).

El calendario previsto se divide en períodos: un primer período «piloto» de tres años (del 1 de enero de 2005 al 1 de enero de 2008) y subsiguientes períodos

de cinco años. Para el primer período, los EE.MM. deben asignar gratuitamente, al menos, el 95 por 100 de los derechos de emisión, mientras que, para el período siguiente, asignarán gratuitamente el 90 por 100 de los mismos. En ambos casos, a través de los correspondientes Planes Nacionales de Asignación.

En la UE hay 12.000 instalaciones que pueden participar en la bolsa europea de derechos de emisión que son las plantas que los han recibido a través de los Planes Nacionales de Asignación. En España, hay 957 industrias afectadas.

2. EL Comercio de Derechos de Emisión de Gases de Efecto Invernadero

El Protocolo de Kioto fija, junto a las medidas de acción interna para contener las emisiones, y con carácter accesorio a las mismas, unos «mecanismos de flexibilidad», que son de tres tipos. El primero de ellos se lleva a cabo entre países: los que reduzcan sus emisiones más de lo permitido podrán vender créditos por el sobrante a otros países. Los otros dos mecanismos, sin embargo, están pensados para ser aplicados por las empresas. Estos son:

- Aplicación Conjunta (AC) (*Joint Implementation*, o JI): Un país desarrollado invierte en otro país desarrollado en un proyecto de energía limpia. El país inversor obtiene certificados para reducir emisiones a un precio menor del que le habría costado en su ámbito nacional, y el país receptor de la inversión recibe la inversión y la tecnología. A través de este mecanismo se intercambian las Unidades de Reducción de Emisiones (UREs o ERUs).

- Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) (*Clean Development Mechanisms*



COLABORACIONES

o CDM): El país desarrollado (anexo B) (1) invierte en tecnologías de desarrollo limpio en un país en vías de desarrollo (no perteneciente al anexo B). El recorte de la contaminación derivado de esta inversión se documenta en un certificado que la compañía puede intercambiar por derechos de emisión en su país de origen o en otro de los países en los que opera. A través de este mecanismo se intercambian las *Reducciones Certificadas de Emisiones* (RCEs o CERs).

- El *comercio de derechos de emisión* consiste en un mercado en el que los países que emitan por debajo del límite impuesto por el Protocolo de Kioto pueden vender su excedente de «derechos de emisión» a aquellos países que lo excedan (dicho comercio afecta a los países del anexo B). Este mercado tiene su apertura oficial prevista para el 1 de enero de 2008. Sin embargo, ha empezado ya a funcionar en el ámbito de la UE, el 1 de enero de 2005, a través del *Sistema Europeo de Comercio de Emisiones* (*European Trading System* o ETS). Se crea así un nuevo activo y un nuevo mercado derivado sobre *commodities*, vinculado a los gases de efecto invernadero (los GHGs (2), o *GreenHouse Gas Commodities*). La IETA (*International Emissions Trading Association*), la ISDA (*Inter-*

national Swaps and Derivatives Association) y la EFET (*European Federation of Energy Traders*) ya han desarrollado, y puesto en práctica, sus modelos estandarizados de contratos de compraventa de derechos de emisión, de los que se citarán algunos ejemplos más adelante. Es un mercado que crece continuamente. Se calcula que a mediados de 2004, seis meses antes de la entrada en vigor del ETS, ya se habían comercializado más de 2,5 millones de derechos de emisión (cada uno de ellos equivalente a una tonelada de emisiones de gases CO₂), a precios de entre 3 y 13 dólares por tonelada. Ello sin contar con los derechos comercializados fuera del ETS, en contratos bilaterales (OTC) o bajo los sistemas organizados por otros países. Según el Banco Mundial, el mercado del «aire caliente» podría alcanzar un volumen de entre 30.000 y 40.000 millones de dólares/año. Se intercambian *Unidades de Derechos Asignados (AAUs)* que, en Europa, se denominan *EUA: European Union Allowances*.

Existen, por tanto, tres nuevos valores que dan derecho a emitir 1 tonelada métrica de CO₂ a la atmósfera durante un período determinado (siendo este derecho transmisible): los EUAs (Derechos de Emisión procedentes de la asignación del Gobierno), los CERs (procedentes de los proyectos MDLs —países en vías de desarrollo—) y los ERUs (procedentes de los proyectos ACs —países industrializados—).

En las Figuras 1 y 2 se especifican los países pertenecientes al Anexo I y B, así como las reducciones que están obligados a realizar, para el período 2008-2012, con respecto a sus emisiones de 1990, los principales países del anexo B.

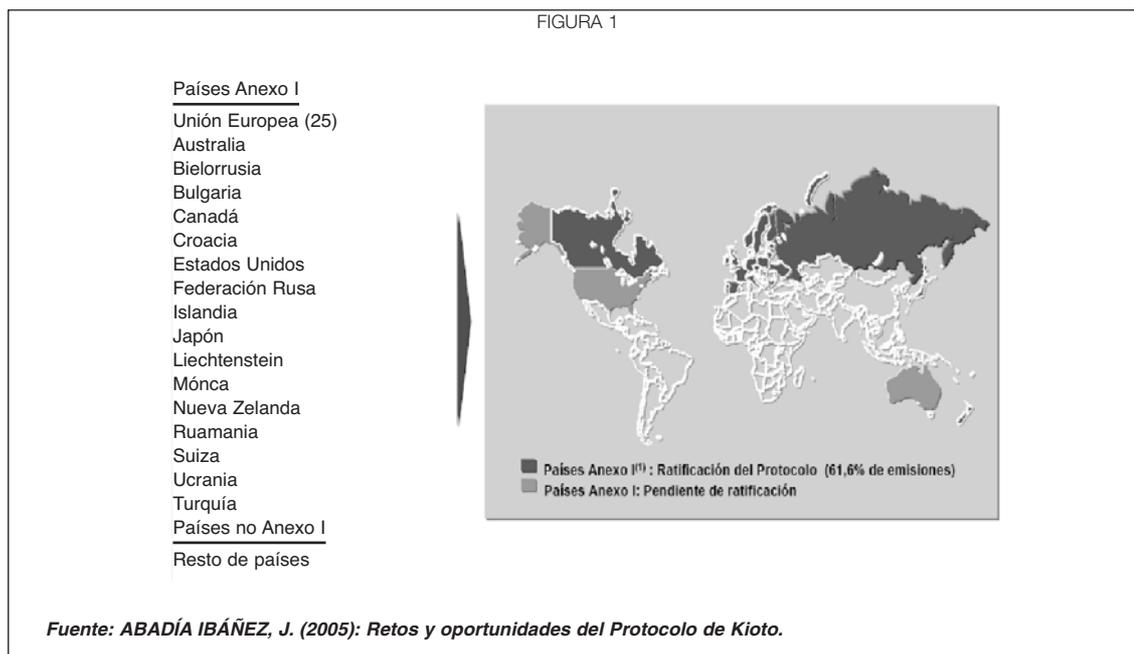
Las características esenciales del comercio de derechos de emisión que deben tenerse presentes, son dos: a) su



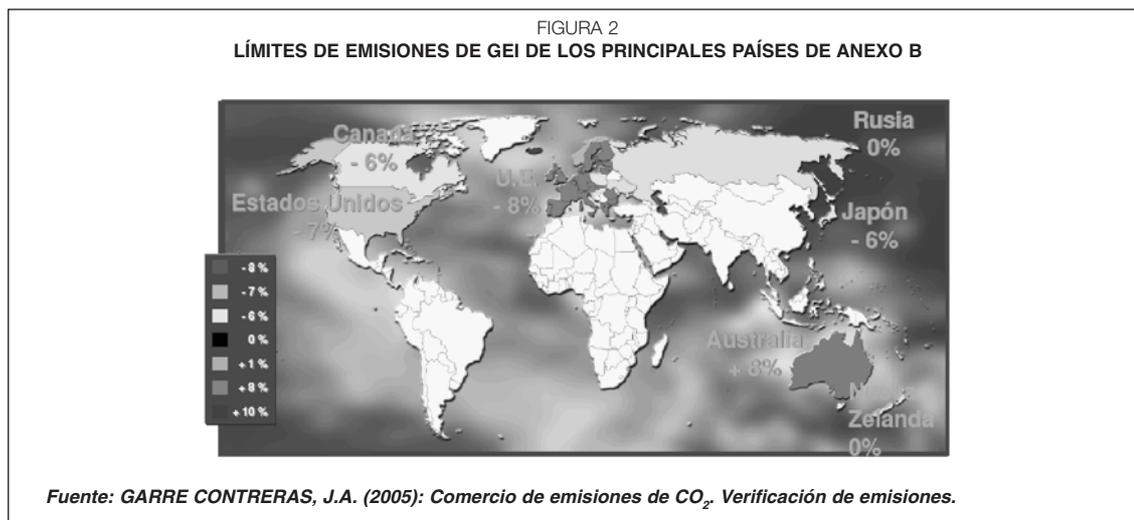
COLABORACIONES

(1) Las zonas geográficas pertenecientes al anexo B son las siguientes: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Canadá, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estados Unidos, Estonia, Federación de Rusia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Japón, Letonia, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Mónaco, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, Irlanda del Norte, República Checa, Rumania, Suecia, Suiza y Ucrania.

(2) La *Greenhouse Gas Protocol Initiative (GHG Protocol)* es una coalición internacional de empresas, organizaciones no gubernamentales, organizaciones gubernamentales e intergubernamentales. Opera bajo los principios del Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible (*World Business Council for Sustainable Development, WBCSD*) y el Instituto para los Recursos Mundiales (*World Resources Institute, WRI*).



COLABORACIONES



temporalidad, ya que serán válidos únicamente para el período de vigencia del correspondiente PNA, y b) su transmisibilidad. Sobre este último punto, debe considerarse a su vez, cuál puede ser el origen de los derechos de emisión, así como quiénes pueden ser los sujetos participantes en el comercio de los mismos.

Para el caso de España, *en primer lugar*, los derechos de emisión pueden tener su origen en: 1) El PNA español o un PNA de otro Estado Miembro de la Unión Europea; 2) un tercer Estado parte

del Protocolo de Kioto, siempre que exista un previo reconocimiento de derechos; y 3) un ERU o CER procedentes de los mecanismos AC o MDL, respectivamente, que cumplan los requisitos necesarios para su conversión.

En segundo lugar, los derechos de emisión podrán transmitirse entre: a) personas físicas o jurídicas de la UE; y b) las anteriores y personas físicas o jurídicas de terceros Estados, previo reconocimiento mutuo.

En todo caso, para la compraventa de

derechos de emisión será necesario tener abierta una cuenta de haberes en el *Registro Nacional de Derechos de Emisión*, en la que se inscribe la expedición, titularidad, transferencia, transmisión, entrega y cancelación de los mismos. Dicho Registro está gestionado por *Iberclear* (3), que anota las compraventas y efectúa la compensación y liquidación de dichos valores.

2.1. Caracterización global de los mercados de derechos de emisión del Protocolo de Kioto

Los mercados en los que se realizan las transacciones de derechos de emisión son, en buena parte, de carácter *internacional* (su fundamento económico reside en las diferencias en los costes marginales de reducción de los países, regiones y empresas), *voluntario a priori* (tan sólo en la Unión Europea comenzó a aplicarse una directiva de máximos de emisión en el año 2005), *experimental* (normalmente propuesto por entidades sin ánimo de lucro, a excepción de algunas empresas que pretenden promocionar este mecanismo y obtener experiencia para el futuro) y *cerrado* (las empresas y gobiernos que participan en ellos lo hacen para mejorar su imagen comercial o para prepararse para el cumplimiento del Protocolo de Kioto). Se trata de un mercado *cap and trade* un sistema que estable-

(3) *IBERCLEAR* es el Depositario Central de Valores español encargado del registro contable y de la compensación y liquidación de los valores admitidos a negociación en las Bolsas de Valores españolas, en el Mercado de Deuda Pública en Anotaciones, en AIAF Mercado de Renta Fija, así como en Latibex, el Mercado de Valores Latinoamericanos en euros. Para ello, utiliza dos plataformas técnicas, SCLV (Sistema de Compensación y Liquidación de Valores) y CADE (Central de Anotaciones de Deuda del Estado), que se caracterizan por un elevado nivel de automatismo en sus procedimientos y un alto grado de interconexión con las entidades adheridas.

ce un límite global de emisiones, asigna cuotas de emisiones a los participantes, y les permite comerciar permisos y créditos de emisiones entre sí, por el que se crea un derecho de emisión susceptible de ser negociado entre 28 países.

2.2. Oferta y demanda en el mercado de derechos de emisión

Entre los agentes económicos intervinientes en este mercado cabe destacar:

— En cuanto a los *demandantes*, se aprecia que la demanda está compuesta por gobiernos y asociaciones entre el sector público y el privado. En Europa, los compradores de reducción de emisiones son las entidades públicas y privadas que representan el 60 por 100 del volumen de reducción de emisiones adquiridas a través de transacciones basadas en proyectos (enero de 2004 a abril de 2005). El gobierno de los Países Bajos es el mayor comprador, con un 16 por 100, seguido de las empresas privadas del Reino Unido, con un 12 por 100. Dos tercios del volumen adquirido por Europa corresponden al sector privado contra un tercio que corresponde a los gobiernos de Holanda, Dinamarca, Suecia y Austria. Destacan también las entidades públicas y privadas de Japón (21 por 100) y un 5 por 100 de entidades privadas de Canadá que, curiosamente, presenta poca actividad en este ámbito.

— En cuanto a los *oferentes*, se detecta que la mayoría de la oferta de reducciones de emisión obtenidas por proyectos CDM y JI se generan en países en vías de desarrollo y economías de transición. La mayor cantidad de reducciones de emisiones proviene de proyectos de Asia (45 por 100 del total), en donde el mayor proveedor es la India (31 por 100) con proyectos unilaterales en su



COLABORACIONES

CUADRO 1

País	Emisiones 1990 M tCO ₂	Porcentaje Compromiso de reducción	Meta al período 2008-2012 M tCO ₂	Emisiones 2002 M tCO ₂	Diferencia a Meta al año 2002 M tCO ₂
Estados Unidos.....	6.129	-7,0 por 100	5.700	6.934	-1.234
Unión Europea.....	4.231	-8,0 por 100	3.887	4.123	-234
Japón.....	1.187	-6,0 por 100	1.116	1.330	-214
Canadá.....	608	-6,0 por 100	572	731	-159
Australia.....	430	8,0 por 100	465	526	-61

Fuente: Elaboración propia con datos de FCCF/CP/2004-05.

mayoría, y le sigue Latinoamérica, con un 35 por 100 del volumen total, donde aparece como proveedor más importante Brasil (13 por 100).

El Cuadro 1 recoge la situación de las distintas zonas mundiales en cuanto a sus requisitos de reducción de emisiones establecidos.

2.3. Activos, tipos de operaciones y formas de negociación

La materia prima o *commodity*, y activo subyacente de este mercado, es el derecho de emisión de una tonelada métrica de CO₂. Su origen es un «mercado primario» donde hay una serie de condiciones para la primera asignación o emisión, para los agentes que quieran acudir a él, y unas reglas de reparto de la cantidad total, en el caso de los derechos de emisión como un PNA. También, podemos considerar como mercados primarios a los Proyectos de Desarrollo Limpio y de Acción Conjunta, pues éstos son el origen del subyacente. Cualquier otra transacción que implique o no transferencia, y su negociación posterior, será realizada en los llamados «mercados secundarios».

La forma de negociar es lo que determina la evolución de los mercados secundarios en busca de liquidez, estandarización y reducción de los costes de transacción. En un inicio, es la «contratación bilateral», con contratos muy elaborados.

Con el paso del tiempo y, a medida que los agentes intervienen en las transacciones, «los contratos se estandarizan». El volumen de las frecuencias de las transacciones crece y empiezan a aparecer intermediarios «brokers» que intentan acercar la oferta y la demanda casando operaciones y abriendo estas operaciones a otros agentes («los especuladores») para que se incremente la liquidez de los subyacentes. Éstos son los mercados OTC (*Over The Counter*) y son el origen de los mercados organizados, entrando en competencia o como complemento de estos últimos.

En los mercados secundarios, sean OTC u organizados, se negocian las siguientes operaciones:

- Las *spot o de contado* donde se produce la compraventa al contado de EUAs, con entrega inmediata y pago en el momento (sin crédito ni plazo), que son aquellas en las que la negociación y la liquidación y compensación son simultáneas en el tiempo, o existe un reducido desfase temporal debido a razones administrativas.

- Las operaciones *a largo plazo o forward* que se trata de un contrato mercantil de compraventa de EUAs que contempla entrega en un plazo definido en el futuro con pago en el momento de entrega. Es un crédito negociado o preestablecido entre las partes, con lo cual, son aquellas en las que la negociación y la



COLABORACIONES

liquidación y compensación tienen un desfase temporal muy superior al establecido para las operaciones *spot*.

- Los *derivados*, que son instrumentos que se negocian tomando como referencia a un subyacente (normalmente, un activo negociado al contado), que permite tomar o reducir/eliminar riesgos en base a acuerdos de liquidación y compensación en un plazo firme o condicionados. Los derivados se negocian en los mercados de *futuros* y *opciones*, donde la entrega física de la mercancía se reduce considerablemente, cerrándose la posición con la contraria, si se ha entrado comprando o vendiendo, antes del vencimiento. Los *futuros*, por tanto, forman parte de un contrato de entrega futuro (cantidad y plazo estandarizado) que cotiza en una bolsa, permitiendo así su compraventa en cualquier momento hasta su vencimiento, y que además, está sujeto a las condiciones de la bolsa donde cotiza. Se trata de instrumentos financieros para la gestión de los riesgos en operaciones con derechos de emisión.

- Las operaciones de *estructurado*, que es un contrato mercantil de compraventa de EUAs que contempla varias entregas en distintos plazos, con sus correspondientes condiciones de pago. También, ofrecen crédito y otras garantías negociadas entre las partes.

- Las operaciones denominadas *internacional*, que son parecidas a las de *estructurado*, pero se orientan hacia los proyectos que generan créditos de Kioto, cuyo contrato es conocido por sus siglas en inglés, ERPA.

En las operaciones regidas por contratos mercantiles, han de negociarse entre las partes todos los términos comerciales, además del aseguramiento de crédito y otras representaciones.

La realización de la compra de los derechos tiene las siguientes formas de negociación:

- De *forma directa o mercado OTC* donde se compran EUAs directamente al vendedor. Si no es una operación *spot*, requiere una relación contractual entre las dos partes. Puede utilizar o no los servicios de un intermediario para facilitar la operación y, podrían encontrarse o no mediante una plataforma OTC donde cotizan ofertas de compra (*bid*) y de venta (*ask*).

Se distinguen, por tanto, de un lado, las operaciones bilaterales entre los participantes de forma telefónica o simplemente «cara a cara». Y de otro lado, se encuentran las operaciones OTC intermediadas a través de *brokers*. Existen siete *Energy Brokers* (*Evolution Markets, ICAP, Natsource, Spectron, CO₂e, GFI Group y TFS*). En los contratos bilaterales de *brokers* OTC se distinguen: los de la EFET (que son preferidos por las eléctricas), los de las ISDA (que son preferidos por los bancos) y los de la IETA (que son preferidos por las asociaciones).

- Otra forma de negociación es a través de una *Bolsa*, que consiste en un mercado organizado donde se cotiza y comercializa contratos estándares de EUAs (*spot* o *futuros*). La bolsa actúa como contraparte de cada transacción. Cada miembro o cliente de miembro tiene que cumplir con las condiciones de adhesión (solventía, cuotas, liquidación de posiciones, etc.).

En cuanto a las bolsas, concretamente en los *Mercados Electrónicos Organizados*, se distinguen los paneuropeos ECX-IPE de Londres y los regionales, como EEX de Alemania, EXAA de Austria, ECX del Reino Unido, Powernext de Francia, CLIMEX de Holanda, NORDPOOL de la zona Escandina y *SENDECO₂* de España.

- Junto a la bolsa europea de emisiones, que es la alternativa más costosa, y al mismo tiempo más rápida, las empre-



COLABORACIONES

sas disponen de *otras opciones* para invertir en proyectos que les otorguen derechos de emisión: «mediante la adquisición de participaciones en el fondo FC2E (en el que participan el Santander y el ICO) (4), con mayor riesgo y a medio plazo, o a través del fondo de carbono público del Gobierno y el Banco Mundial, con un elevado riesgo y a más largo plazo» (5).

En concreto, el Banco Mundial ha proporcionado un impulso al mercado del carbono a través de los distintos fondos que administra, por un montante total de 850 millones de dólares, a saber: el PCF (*Prototype Carbon Fund1*), el CDCF (*Communiy Development Carbon Fund2*), el BioCF (*Bio Carbon Fund3*), el CERUPT4 y ERUPT del Gobierno Holandés, el Fondo Italiano de Carbono, el Fondo Español de Carbono5, el Fondo Danés de Carbono y el Fondo Panaeuropeo de Carbono.

- También, se pueden negociar los derechos de emisión vía *minorista*, el cual, se trata de un operador en los mercados de CO₂ que ofrece lotes parciales según sus propias condiciones (precio, crédito, plazo, etc.) a clientes minoristas. El operador es la contrapartida de las operaciones mayoristas y minoristas. El ofrecimiento minorista podría incluirse o no en otros productos o servicios. Los precios podrán ser referenciados o no a los precios de las operaciones mayoristas.

2.3.1. El Mercado Electrónico SENDECO₂

SENDECO₂ es el Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión

de Dióxido de Carbono CO₂ (primera plataforma española) que, a través de su moderno y seguro sistema electrónico basado en Internet, desde enero de 2005, proporciona a todos los titulares de instalaciones un lugar seguro y transparente en donde intercambiar Derechos de Emisión entre todas las instalaciones participantes, de forma sencilla, equitativa y eficiente. Se trata de una *Bolsa de referencia* de Derechos de Emisión de CO₂ en España para empresas afectadas e inversores en general, y una *Central de Compras* hacia Europa de Derechos de Emisión.

Los titulares, una vez sean admitidos como participantes de SENDECO₂, pueden acceder de forma simultánea y anónima a los precios firmes de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono, que serán cotizados por los participantes en SENDECO₂. De esta forma, se asegura tanto la libre formación de precios de los Derechos de Emisión, y la visualización en tiempo real de las transacciones realizadas, como la inserción de ofertas y ejecución de órdenes de compra y de venta. SENDECO₂ dinamiza el mercado secundario de Derechos de Emisión de CO₂, haciéndolo accesible a todos los participantes, ya que, al ofertar precios reales directamente ejecutables, se fomenta la transmisión eficiente de Derechos de Emisión desde las instalaciones con exceso a las que sufren escasez. Los principales participantes en la Bolsa de CO₂, en este mercado electrónico, son las empresas afectadas por el Protocolo de Kioto, pero también las no afectadas, entidades financieras, brokers, e incluso, inversores institucionales y *retails* en busca de rentabilidad.

En cuanto al funcionamiento del mercado, SENDECO₂ gestiona la plataforma para que empresas o *brokers* formulen sus órdenes de compraventa de CO₂ a



COLABORACIONES

(4) NORIEGA, J. L. (2006): «Santander y el ICO crean un fondo de derechos de CO₂», *Cinco Días*, 13 de enero.

(5) FERNÁNDEZ, M. (2006): «Cuatro bazas para invertir en Kioto», *Expansión*, 17 de enero.

unos precios firmes y después, el registro (Iberclear) liquidará estas órdenes. Como veremos más adelante, existen en el mundo mercados similares al español, como el *Chicago Climate Exchange* en Chicago, el *European Climate Exchange* en Holanda y el *Internacional Petroleum Exchange* en Londres.

2.3.2. El broker CO₂e

Uno de los *brokers* más activos es CO₂e, con sede en Londres. Su operativa se centra en intermediar en la obtención de créditos de emisiones para las empresas, a través de los mecanismos de desarrollo limpio, que permiten a las empresas contabilizarse recortes de emisiones obtenidos en Latinoamérica o Europa del Este. Según palabras del delegado de CO₂e, Steve Drummond, España es un mercado muy interesante, que ya cuenta con un acuerdo estratégico con CO₂ Spain. Para ello, CO₂e contará con su experiencia en los mercados informales de contaminación de Londres y Chicago.

2.3.3. Los Fondos de Carbono

Un fondo de carbono es un instrumento mercantil o financiero que permite la inversión colectiva en reducciones de emisiones de proyectos. En un fondo de carbono, los inversores aportan capital y reciben a cambio los títulos para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, denominado en su equivalente de CO₂. El fondo contrata las reducciones de CO₂ a largo plazo desde proyectos de eficiencia energética, energías renovables, captación de metano o reforestación sostenible a cambio de recibir la titularidad de las reducciones de CO₂ que se obtienen. Estos proyectos, cuando se

clasifican como uno de los mecanismos previstos en el Protocolo de Kioto, generan unos créditos a los inversores por la reducción de emisiones.

Las ventajas de los fondos de carbono frente a la compra individual de ERPA's (acuerdo de Compra de Reducción de Emisiones) son las siguientes: *Presentan economías de escala y alcance*, ya que por el volumen de inversión y el número de proyectos, un fondo de carbono disfruta de menores costes unitarios de transacción y gestión, proporcionando así economías de escala. Supone una *diversificación del riesgo*, pues por generar una cartera de inversiones en distintos países y con diversas tecnologías, el riesgo se diversifica, como en cualquier otro instrumento de inversión colectiva. También, supone *precios atractivos*, ya que el fondo invierte sólo en proyectos cuyo coste de reducción de emisiones es interesante con referencia a los valores esperados en los mercados, ahorrando así a los partícipes en comparación con lo que supondría acudir directamente a los mercados. Y, además, se agiliza la *coordinación* con organismos competentes al existir un gran número de proyectos canalizados por un único vehículo como es el fondo de carbono.

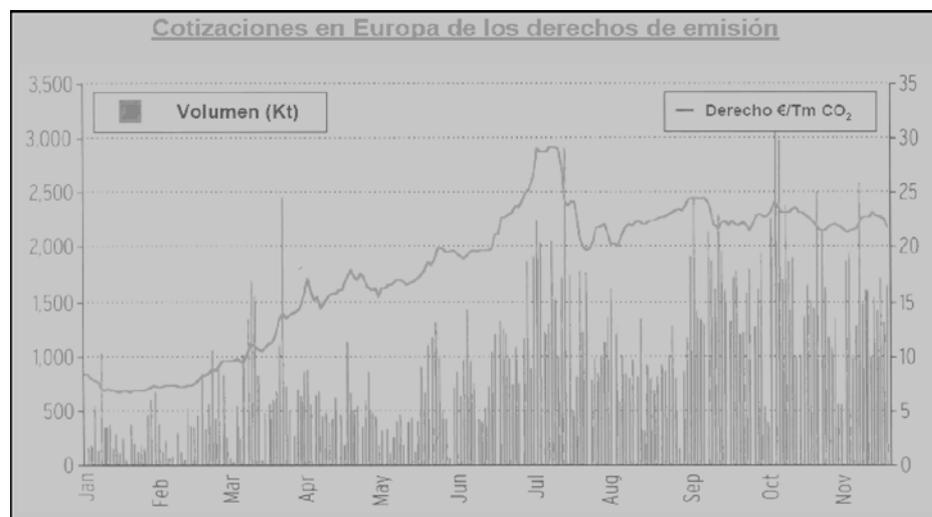
2.3.4. Fijación de los precios en el mercado de emisiones de gases de efecto invernadero

El precio dependerá fundamentalmente de la oferta y la demanda, al igual que en cualquier otro mercado. Los factores principales que se reconocen como influyentes en la evolución de los precios a corto plazo son las decisiones tomadas en los Planes Nacionales de Asignación y los resultados de las negociaciones sobre la Directiva de vínculo. En la figura 3 se



COLABORACIONES

FIGURA 3



Fuente: MAZARRASA, A. (2005): *Hidrocarburos. Mercados de futuros y efecto de Kioto*.

muestra la evolución, tanto del volumen, como de las cotizaciones, de los derechos de emisión en Europa en el año 2005. El precio de la tonelada ha pasado de 6 euros, a principios de año, a 21 euros a fin de año, después de situarse en un máximo de 29 euros en el verano (6).

En cuanto a la liquidación, *el liquidador*, que es el gestor del registro, se trata de *Iberclear*.

A nivel europeo, en cuanto al registro de derechos se refiere, la *Comisión Europea* y la *Agencia Europea de Medio Ambiente* lanzaron en Internet el *Registro europeo de emisiones contaminantes (EPER)*, que registra datos, fábrica por fábrica, país por país, sobre un repertorio de 50 contaminantes industriales emitidos al aire y al agua.

La Directiva SECE (*Sistema Europeo de Comercio de Emisiones*) o ETS (*European Trading System*) fija tanto el reparto de emisiones entre los distintos países y sectores, a través de la elaboración de los Planes Nacionales de Asignación que los Estados Miembros han ido presentando, como las sanciones que se impondrán por el incumplimiento de lo dispuesto en la Directiva. Impone a los titulares de las instalaciones emisoras de gases de efecto invernadero, la obligación de contar con un permiso que autorizará un cierto nivel de emisión expedido por la autoridad competente, con obligaciones correlativas de seguimiento y notificación

2.3.5. RENADE, EPER y el SECE

El Registro Nacional de derechos de emisión de gases de efecto invernadero (RENADE), es el instrumento a través del cual se asegura la permanente actualización de la contabilidad relativa a los derechos de emisión. Permitirá llevar la cuenta exacta de la expedición, titularidad, transferencia y cancelación de los derechos de emisión. La tecnología utilizada permite a los usuarios consultar sus cuentas y realizar transmisiones en un entorno totalmente seguro y privado. El protocolo de seguridad utilizado por RENADE se basa en tecnología SSL (*Secure Sockets Layer*).

(6) A 23 de marzo de 2006 el precio del EUA se encontraba en 27,15 €/TCO₂



COLABORACIONES

de las emisiones de la instalación a un organismo nacional de registro de derechos de emisión. Estos registros están interconectados con un Administrador Central (el *Registro Europeo de Emisiones Contaminantes* o EPER- *European Pollutant Emissions Register*) que comprobará que no se dan irregularidades en las transferencias de derechos de emisión entre países.

España aparece, pues, como un contribuyente neto al SECE, estimándose que adquirirá aproximadamente la cuarta parte de los derechos que se comercialicen.

3. Balance del primer año de comercio de GEI en Europa

La Bolsa de derechos de emisión movió en su primer año miles de millones de euros. Más de 300 millones de toneladas negociadas en Europa en 12 meses y transacciones diarias crecientes que alcanzan ya los 1,5 millones de toneladas. Una media docena de parqués en funcionamiento y derechos expedidos y susceptibles de comercio en España, por valor de 2.200 millones de euros, muestran la actividad alcanzada en un solo año por la Bolsa europea de emisiones de gases de efecto invernadero y por el comercio de derechos de emisión de CO₂ entre empresas.

En España, a finales de diciembre, y tras medio año de funcionamiento, había registradas en *RENADE* 411 cuentas activadas y se han expedido más de 124 millones de derechos.

4. Otros sistemas de negociación de GEI en el mundo

Actualmente, varios países europeos y algunos estados de Norteamérica han implantado sistemas de negociación de

gases de efecto invernadero. En 1990, el «*Clean Air Act*» dio lugar a la creación de un mercado interno de permisos de emisión de dióxido de azufre (SO₂) en EEUU, basado en establecer un límite máximo de emisiones permitidas a nivel nacional, dividido entre las plantas térmicas. Dicho mercado comenzó a funcionar en 1995.

Más recientemente, el 30 de septiembre de 2003, se puso en marcha un mercado de derechos de emisión de GEI en Chicago, el *Chicago Climate Exchange* (CCX). Este mercado se sustenta en un conjunto de normas que regulan el intercambio de derechos de emisión y permiten a sus miembros comprar y vender los mismos.

En el ámbito europeo, Dinamarca ha sido el primer país en implantar un sistema de negociación de derechos de emisión de GEI. El mercado danés comenzó en 2001, cubriendo el periodo 2001-2003 y dirigiéndose a plantas de gran potencia. El Reino Unido también posee un mercado de negociación de derechos, nacido el 2 de abril de 2002.

Es importante indicar que, ya sea una operación de compraventa de derechos de emisión *spot*, de entrega futura o en forma de opciones, no hay un valor «oficial» sobre el precio de una tonelada de CO₂ reducida o no emitida. Aunque algunas agencias multilaterales han establecido ciertos precios para los proyectos de reducción de emisiones financiados por ellas mismas (por ejemplo, hasta 2005, el Banco Mundial emplea un precio de 5 dólares por tonelada de CO₂ equivalente no emitida), el precio de la tonelada está sujeto a la oferta y demanda de bonos de carbono en el mercado.

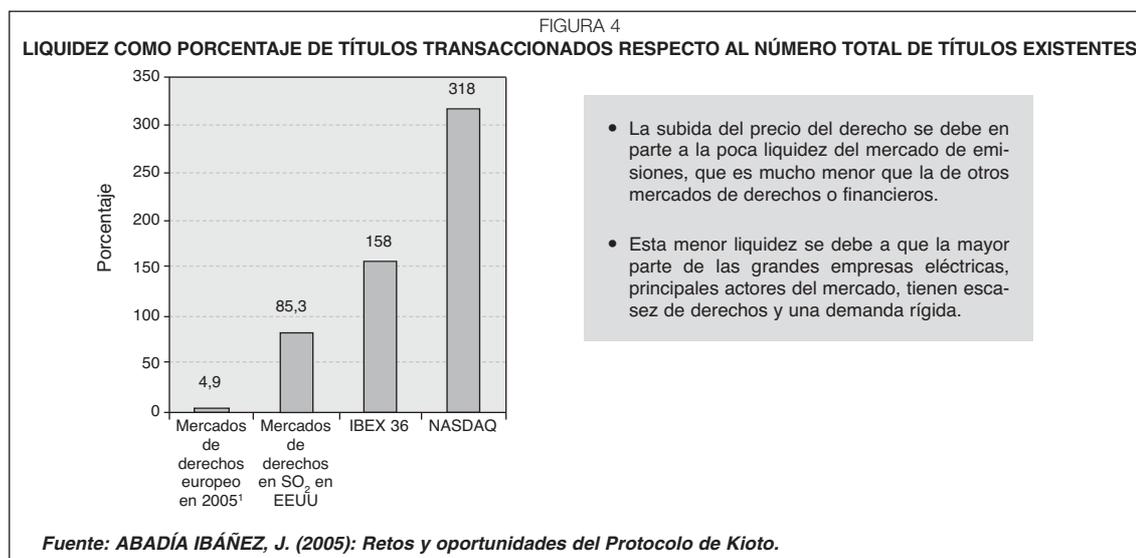
Dado que existen diferentes esquemas para el comercio de los bonos, y diferentes lugares del mundo donde se pueden comprar y vender, pueden existir precios diferentes por cada tonelada de CO₂. Por ejemplo, en el *Chicago Climate Exchange*,



COLABORACIONES

CUADRO 2			
CFI	Volumen (Toneladas métricas)	Precios de cierre (\$ por tonelada métrica)	
	Marzo 2006	28/02/06	31/03/06
2003	129.700	2,00	2,75
2004	52.700	2,00	2,75
2005	79.000	2,05	2,75
2006	345.600	2,05	2,75
TOTAL	607.000		

Fuente: *Elaboración propia con datos de «CCX Market Report», abril de 2006.*



COLABORACIONES

se tiene que en las operaciones realizadas desde diciembre de 2003, el precio ha fluctuado desde los 0,90 dólares hasta los 2,10 dólares por tonelada de CO₂ (datos a junio de 2005); mientras que en el *European Climate Exchange Carbon*, en las operaciones realizadas desde abril de 2005, el precio ha fluctuado entre los 6,40 dólares y los 19,70 dólares por tonelada de CO₂ (datos a junio de 2005).

El Cuadro 2 muestra el volumen de comercio de derechos de emisión y sus correspondientes precios de cierre para marzo de 2006 y los tres años anteriores en el *Chicago Climate Exchange (CCX)*.

5. Conclusiones

El primer año de cumplimiento del

comercio de derechos de emisión de gases contaminantes ha dejado patente que, pese a ser un mercado incipiente, se está desarrollando con grandes volúmenes monetarios y avances de gestión importantes. No obstante, la volatilidad de la cotización de la tonelada de CO₂, las dudas generadas entre las compañías acerca del funcionamiento de un mercado todavía inmaduro y su escasa liquidez, han ralentizado la maduración de esta bolsa de la contaminación. Dicha liquidez se muestra en la figura 5 de forma ilustrativa, donde se recoge la baja liquidez del mercado de derechos europeo, en 2005, si lo comparamos con los índices bursátiles IBEX-35 y NASDAQ. También es inferior en un 80,4 por 100 a la liquidez que presenta el mercado de derechos de SO₂ en Estados Unidos.

Como retos del mercado se puede citar la mejora en el intercambio de derechos de forma electrónica, así como la inclusión de nuevos países afectados por el Protocolo de Kioto, entre los que destaca, Estados Unidos. La no ratificación de Kioto por parte de este país fue un severo golpe al acuerdo, ya que significa el 36 por 100 del esfuerzo de Kioto. El presidente de EEUU, George W. Bush, dio la orden de retirada del protocolo en 2001, con el argumento de que éste dañaría gravemente la economía de su país.

Una preocupación generalizada es cómo va a afectar el comercio de los derechos de emisión a los precios de la electricidad (7). Como limitaciones, se ha detectado una clara incertidumbre en la formación de precios de los derechos de emisión de GEI, que aunque se rigen por la oferta y demanda de los mismos, sufren grandes fluctuaciones. Referente a ello, se ha extraído de estudios econométricos realizados por el grupo *Pricewaterhouse Coopers*, la respuesta a las siguientes cuestiones: ¿Cuáles son las variables críticas que influyen sobre los precios de los activos de carbono? ¿Qué relevancia relativa tienen unas con respecto a las otras? Si bien el número de variables es alto, las más determinantes son: la liquidez del mercado, la tecnología/alternativas disponibles de reducción de emisiones, comportamiento de agentes importantes, claridad de las leyes y los reglamentos, ahorro/atesoramiento de créditos y derechos, conexión entre los sistemas de comercio de emisiones, fungibilidad (8) entre diferentes activos de carbono, efecto barrera y la estructura financiera. Se

(7) El sector eléctrico puede realizar grandes reducciones de las emisiones a un precio razonable, y ya existen alternativas claras en el mercado, como la energía eólica y las centrales de ciclo combinado de gas natural.

(8) Propiedad de un conjunto de valores que los hace plenamente equivalentes entre sí a efectos legales.

puede afirmar que queda pendiente en esta materia un seguimiento investigador acerca de los precios de este mercado incipiente.

En suma, lejos de constituir una amenaza social, el cumplimiento del Protocolo de Kioto es una excelente oportunidad para crear empleo de calidad, promover la innovación tecnológica, mejorar la competitividad, reducir la dependencia energética y avanzar hacia la equidad y la sostenibilidad al frente de un mercado con gran potencialidad económica y medioambiental.

Bibliografía

1. ABADÍA IBÁÑEZ, J. (2005): *Retos y oportunidades del Protocolo de Kioto*.
2. ARRUTI, A. M. (2005): «Los problemas de Kioto». *AméricaEconómica.es*.
3. BOLETÍN DE LA OFICINA COLOMBIANA PARA LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO (2005): *Régimen Europeo de Comercio de Derechos de Emisión*.
4. CEPCO (2004): *Comercio de emisiones, situación actual*, nº 3, pág 1.
5. CRESPO GARCÍA, L y CASCAJO LÓPEZ, J. M. (2005): *Comercio de derechos de emisión de Gases de Efecto Invernadero*. Cumbre del Desarrollo Sostenible: CONAMA VII.
6. DIRECTIVA 2003/87/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 13 de octubre de 2003.
7. ESTUDIO DE PRICEWATERHOUSE-COOPERS (2004): *El comercio de los derechos de emisión aplicados a la industria*, págs 4-1/4-14.
8. FERNÁNDEZ, M. (2006): *Cuatro bazas para invertir en Kioto*. Madrid.
9. FERNÁNDEZ, M. (2005): «Kioto II revitaliza la bolsa de CO₂», *Expansión*.
10. FERNÁNDEZ GARCÍA, R. (2004): «El protocolo de Kioto. Situación actual. Sus implicaciones». *Quibal*.



COLABORACIONES

11. FUENTE, U. (2005): «Kioto, un desafío para la economía española». *El Mundo.es Economía*.
12. GARCÍA PARDO, I. (2006): *Industria y Comercio de los Derechos de Emisión*, págs 51/54.
13. GARCÍA MACHADO, J. J. (1994): *Mercados derivados en productos agrarios: Posibilidad de creación en España*. Tesis doctoral, pág 308.
14. GARRE CONTRERAS, J.A. (2005): *Comercio de emisiones de CO₂. Verificación de emisiones*.
15. GÓMEZ, C. (2006): «Europa saca plusvalías al CO₂». *NEGOCIOS*.
16. INGARAMO, J. y SIERRA, E. (2006): *Situación y tendencias del mercado del carbono en 2005*.
17. LEY 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el Régimen del Comercio de Derechos de Emisión de Gases de Efecto Invernadero.
18. MAZARRASA, A. (2005): *Hidrocarburos. Mercados de futuros y efecto de Kioto*.
19. NIETO, J. y SANTAMARTA, J. (2003): *Evolución de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en España (1990-2002)*. CCOO, Madrid.
20. NORIEGA, J. L., (2006): «Santander y el ICO crean un fondo de derechos de CO₂», *Cinco Días*.
21. REAL DECRETO LEY 5/2004, de 27 de agosto, por el que se regula el Régimen del Comercio de Derechos de Emisión de Gases de Efecto Invernadero
22. REAL DECRETO 60/2005, de 21 de enero, por el que se aprueba el Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión, 2005-2007.
23. RIVERA, A. (2005): «España es el país industrializado donde más aumentan las emisiones de CO₂». *El País*.
24. SERRA, L. (2006): *Situación Actual del Mercado de Carbono – Año 2005*.
25. SPRINGER, U. (2002): «The market for tradeable GHG permits under the Kyoto Protocol: a survey of model studies», *Energy Economics*.
26. URIBE RAYA, B. (1998): «El Protocolo de Kioto. Su significación para la economía mundial», *Cuadernos de información económica*, nº 130, págs. 85/94.
27. WERKSMAN, J. (1998): «Compliance and the Kyoto Protocol: building a backbone into a 'flexible' regime», *Yearbook of international environmental law*, v. 9, pág. 48.

Referencias en Internet:

- http://www.europa.eu.int/comm/environment/climat/home_en.htm
- <http://europa.eu.int/comm/environment/climat/emission.htm> («Clima» de la Comisión).
- http://europa.eu.int/comm/environment/climat/emission_plans.htm
- <http://www.eea.eu.int> (Agencia Europea de Medio Ambiente).
- <http://www.eper-es.com/> (Ministerio del medio ambiente).
- <http://eper.eea.eu.int/> (Registro de emisiones europeas, EPER)
- <http://www.wwf.es/cambioclimatico/cambioclimatico.php> (ADENA)
- <http://www.unfccc.int> (página del Convenio marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático).
- <http://www.renade.es> (Registro Nacional de Asignación de Derechos de Emisiones).
- <http://www.mma.es/oecc/ceypna.htm> (Oficina Española de Cambio Climático, OECC).
- (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático).
- (Asociación española de productores de energía renovable).
- <http://www.cne.es/cne/Home> (Comisión Nacional de la energía)
- http://www.sendeco2.com/spanish_no_frames.html (Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono)



COLABORACIONES

- <http://www.ieta.org/ieta/www/pages/index.php>
- <http://www.iberclear.es/iberclear/home/home.htm> (Depositario Central de Valores español)
- <http://www.pointcarbon.com/Home/News/category703.html>
- <http://www.europeanclimateexchange.com>
- http://cambio_climatico.ine.gob.mx/secprivcc/secprivcc.html
- <http://www.chicagoclimatex.com/> (Chicago Climate Exchange, CCX)
- <http://www.ghgprotocol.org/templates/GHG5/layout.asp?MenuID=849>



COLABORACIONES

Todas las publicaciones de
INFORMACIÓN COMERCIAL ESPAÑOLA

se pueden adquirir en

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

Paseo de la Castellana, 162, vestíbulo. 28071 MADRID

Teléfonos: 91 349 49 68 y 91 349 36 47

E-mail: fvalverde@miyc.es

PUNTOS DE INFORMACIÓN DE LAS PUBLICACIONES ICE

03002 ALICANTE

Rambla Méndez Núñez, 4

Teléfono: 96 514 52 89 - Fax: 96 520 31 66

04071 ALMERÍA

Hermanos Machado, 4, 2º

Teléfonos: 950 28 16 88 y 950 28 16 89

Fax: 950 25 85 48

06002 BADAJOZ

Ronda del Pilar, 4, 3º dcha.

Teléfono: 924 22 92 12 - Fax: 924 23 96 52

08021 BARCELONA

Vía Augusta, 197-199

Teléfono: 93 216 50 36 - Fax: 93 216 51 89

48009 BILBAO

Plaza Federico Moyúa, 3, 5º

Teléfonos: 94 415 53 05 y 94 415 53 00

Fax: 94 416 52 97

39001 CANTABRIA

Juan de Herrera, 19, 6º

Teléfono: 942 22 06 01 - Fax: 942 36 43 55

51001 CEUTA

Agustina de Aragón, 4

Teléfono: 956 51 29 37 y 956 51 17 16

Fax: 956 51 86 45

26003 LA RIOJA

Villamediana, 16

Teléfono: 941 27 18 90 - Fax: 941 25 63 53

35007 LAS PALMAS

Franchy Roca, 5, 3º

Teléfono: 928 47 26 55 y 928 27 89 75

28001 MADRID

Recoletos, 13, 1º izda.

Teléfono: 91 781 14 20 - Fax: 91 576 49 83

30008 MURCIA

Alfonso X El Sabio, 6, 1ª

Teléfono: 968 27 22 00 - Fax: 968 23 46 53

33007 OVIEDO

Plaza de España, 5, 1º

Teléfono: 985 96 31 19 - Fax: 985 27 24 10

07007 PALMA DE MALLORCA

Ciudad de Querétaro, s/n

Teléfono: 971 77 49 84 - Fax: 971 77 18 81

20005 SAN SEBASTIAN

Guetaria, 2, triplicado, entresuelo izqda.

Teléfono: 943 43 35 92 - Fax: 943 42 68 36

38002 SANTA CRUZ DE TENERIFE

Pilar, 1 (Apdo. Correos, 54 - 38080)

Teléfono: 922 53 40 10 - Fax: 922 27 19 02

41013 SEVILLA

Plaza de España. Puerta de Navarra

Teléfono: 95 429 80 70 - Fax: 95 423 21 38

45071 TOLEDO

Plaza Afonso X El Sabio, 1

(Aención al público por Plaza de las Tendillas, 1)

Teléfono: 925 28 53 90 - Fax: 925 22 11 10

46002 VALENCIA

Pascual y Genis, 1, 4ª

Teléfono: 96 350 91 48 - Fax: 96 351 18 24

4704 VALLADOLID

Jesús Rivero Meneses, 2, 3º

Teléfono: 983 36 03 40 - Fax: 983 34 37 67

36201 VIGO

Plaza de Compostela, 29, 2º

Teléfono: 986 44 12 40 - Fax: 986 43 20 48

50004 ZARAGOZA

Paseo Independencia, 12, 2º

Teléfono: 976 48 28 30 - Fax: 976 21 41 15

Y también en el Centro de Publicaciones
del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
Paseo de la Castellana, 160, planta 0. 28071 Madrid.
Teléfono: 91 349 49 68