
El Mercado de Derechos de Emisión: España y Unión Europea

Alfredo Cabezas Ares

Doctor en ciencias actuariales y financieras por la Universidad de León con Premio Extraordinario de Doctorado. Profesor Acreditado Contratado Doctor de la Universidad Rey Juan Carlos con más de 15 años de experiencia como docente. Ha desarrollado durante más de 10 años una impenitente carrera profesional en Gestión de Empresas y Administraciones Públicas fuera de la Universidad. Ha realizado investigación en equipos interdisciplinarios tanto en la Relación Empresa-Medio Ambiente como en la relación Economía-Medio Ambiente

Carmen Fernández Cuesta

Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales y Diplomada Superior en Técnica Fiscal por la Universidad de Oviedo (España). Profesora Titular de la Universidad de León (España) y colaboradora docente e investigadora de diversas Universidades, organismos profesionales y empresas en España y el extranjero. Miembro de las Comisiones de Contabilidad de Gestión y de Responsabilidad Social Corporativa de AECA. Ha colaborado en la redacción de las normas sobre contabilidad ambiental elaboradas por el ICAC. Ha participado en numerosos Congresos Nacionales e Internacionales. Autora de numerosas publicaciones iberoamericanas sobre contabilidad de gestión y contabilidad ambiental.

María José García López

Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales y Doctora en Ingeniería de Montes. Profesora Titular de la Universidad Rey Juan Carlos. Ha dirigido y participado en numerosos proyectos de investigación tanto nacionales como internacionales. Es miembro de la Comisión de Gestión de AECA y autora de numerosas publicaciones, siendo sus principales áreas de investigación las finanzas internacionales, la responsabilidad social corporativa, la ética y el medio ambiente.

RESUMEN

La reducción de gases de efecto invernadero se ha vuelto a situar en la primera línea de la agenda política de un gran número de países, tanto desarrollados como en vías de desarrollo, y de un número creciente de organizaciones internacionales de gran relevancia en el panorama mundial. Ello ha vuelto ineludible el cumplimiento de los compromisos de reducción asumidos, ya que de poco o nada sirve que unos países reduzcan emisiones mientras otros no atienden sus compromisos. Este trabajo profundiza en el conocimiento de los gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera por parte de la Unión Europea de los 28 y en las particularidades de la situación de España. Con los datos oficiales publicados, se trata de comprobar el cumplimiento de los compromisos de reducción de emisiones, tanto para el caso de la contaminación difusa, como para la contaminación incluida en el Emissions Trading System. Además, se presta una especial atención a la evolución de los precios de las unidades de carbono específicas del mercado europeo.

PALABRAS CLAVE

Medio Ambiente, Gases Efecto Invernadero, Mercado de Derechos de Emisión, EU- ETS, Contaminación Difusa.

ABSTRACT

Reducing greenhouse gases has been put on the forefront of political agendas of countries all around the world, including both developed and developing countries alike. Additionally, there are a growing number of international organizations of great international importance who are also shifting their focus to this topic. Meeting the reduction commitments has become unavoidable because there is no avail if some countries reduce emissions while others do not meet their commitments. This work deeply examines the knowledge of the greenhouse gases emitted into the atmosphere by the 28 countries of the EU and the individual situation of Spain. With published official data, our aim is to check the compliances of emission reduction commitments for both the case of diffuse pollution and pollution included in the Emissions Trading System. Furthermore, it pays special attention to the evolution of prices of specific carbon units in the European market.

KEY WORDS

Environment, Greenhouse Gas, Emissions Market, EU-ETS, Diffuse Pollution.

JEL

Q38, Q51, Q52

ABREVIATURAS UTILIZADAS

CAP & Trade	Limitación y Comercio.
CDM	Clean Development Mechanism. Mecanismo de Desarrollo Limpio. Previsto en el artículo 12 del Protocolo de Kioto, que permite a los países con limitación de emisiones de GHG cumplir parte de sus compromisos mediante inversiones que reduzcan las emisiones de dichos gases en otro país cuyas emisiones de GHG no están limitadas.
CERs	Certified Emission Reductions. Unidades de carbono generadas por una inversión CDM.
CO ₂ e	Carbon dioxide equivalent. CO ₂ ó una cantidad equivalente de cualquier otro gas de efecto invernadero, contemplado en el Protocolo de Kioto, con un potencial equivalente de calentamiento del planeta.
COP	Conferencia Internacional de los países que forman parte de la Convención sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas.
COP 21	XXI Conferencia Internacional sobre Cambio Climático de París.
EU-ETS	Emissions Trading System. Mercado de unidades de carbono de la Unión Europea.
EUAs	European Union Allowances. Unidades, o derechos, Europeas de Emisión negociables en el EU-ETS.
EUAAs	European Union Aviation Allowances. Unidades, o derechos, Europeas de Emisión negociables en el EU-ETS, específicas del sector aviación.
GHG	Greenhouse Gas. Gases de Efecto Invernadero identificados en el Protocolo de Kioto: CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC y SF ₆ .
JI	Joint Implementation Mechanism. Mecanismo de Acción Conjunta o Aplicación Conjunta. Previsto en el artículo 6 del Protocolo de Kioto, que permite a los países con limitación de emisiones de GHG cumplir parte de sus compromisos mediante inversiones que reduzcan las emisiones de dichos gases en otro país cuyas emisiones de GHG también están limitadas.
LULUCF	Land Use, Land-Use Change and Forestry. Actividades de uso de la tierra, cambio en el uso de la tierra y silvicultura, contempladas en el Protocolo de Kioto.
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
UREs	Emissions Reduction Units. Unidades de carbono generadas por una inversión JI.

1. INTRODUCCIÓN

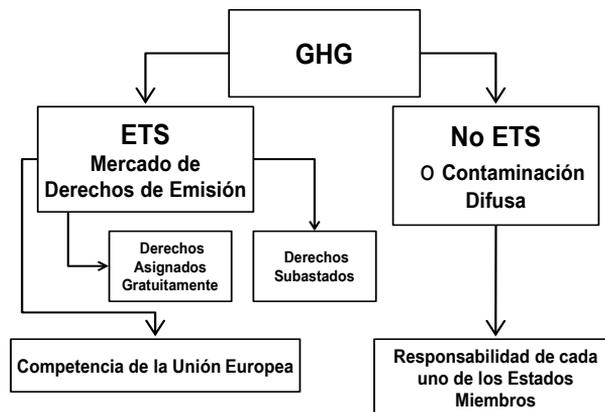
A finales del año 2015, se reunió en París la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 21). En esta reunión, la Unión Europea actuó como uno de los grandes impulsores de los acuerdos encaminados a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

La COP21 terminó con la adopción del Acuerdo de París, que establece el marco global de lucha contra el cambio climático a partir de 2020. Se trata de un acuerdo histórico de lucha contra el cambio climático, que promueve una transición hacia una economía baja en emisiones y resiliente al cambio climático. Es un texto que refleja y tiene en cuenta las diferentes realidades de los países, y se trata de un acuerdo ambicioso, duradero, equilibrado y que será jurídicamente vinculante una vez que, al menos, el 55% de los países que representen por lo menos el 55% de las emisiones globales de GHG lo hayan ratificado, aceptado, aprobado o se hayan adherido al mismo.

Atendiendo al principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas se ha tratado de incluir en el acuerdo de París a todos los países parte de la Convención de Cambio Climático pero con intensidades diferentes, debido a las dispares circunstancias domésticas de cada uno de ellos, sobre todo desde la perspectiva de los distintos compromisos a asumir por parte de países desarrollados y en desarrollo.

Tanto en el COP 21 como en las anteriores COP, se acordaron compromisos de reducción de emisiones de GHG. En la actualidad, en el marco de la Unión Europea los compromisos de emisiones responden al siguiente esquema:

Figura 1. Marco establecido por la Unión Europea para la reducción de sus emisiones de gases de efecto invernadero



Fuente: elaboración Propia.

En este marco, tiene un papel fundamental el Emissions Trading System (EU-ETS). Se trata de un mercado de derechos de emisión puesto en marcha en la Unión Europea a partir del año 2005, en el que se incluyen las emisiones realizadas por la mayor parte de los procesos industriales y de generación de energía, es decir, los procesos intensivos en consumo de energías no renovables. Quedan fuera de este mercado el resto de posibles emisiones (residencial, industria no ETS, agrícolas, residuos fluorados y transporte), que se constituyen en la denominada Contaminación Difusa o no ETS (Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2014).

Con esta distribución entre derechos de emisión (ETS) y contaminación difusa (no ETS), se asumen compromisos de reducción de emisiones para ambas categorías. En este trabajo se lleva a cabo una revisión crítica del EU-ETS, comparando la evolución de la Unión Europea en su conjunto y la de España, en función del cumplimiento de los compromisos de reducción asumidos.

2. ANTECEDENTES DEL EMISSIONS TRADING SYSTEM (EU-ETS)

La Unión Europea ha ido configurando, desde 2003 (Directiva 2003/87/CE), un mercado de derechos de emisión conocido como Emissions Trading System (EU-ETS). Actualmente, el EU-ETS es el mayor mercado internacional de emisiones, habiéndose diseñado y construido mediante un conjunto de normativas cada vez más exigentes. Además de estar sometido al complejo proceso de toma de decisiones propio de la Unión Europea, el aprendizaje realizado a lo largo del proceso ha ido marcando las decisiones posteriores adoptadas en este mercado.

La Unión Europea apostó desde el principio por la instauración de un mercado de permisos de emisión por fases de implantación, abandonando las posibilidades que pudiera ofrecer un impuesto, dadas las limitadas capacidades regulatorias que posee. Aunque, a priori, la opción impositiva pueda parecer la mejor para lograr la reducción de emisiones de GHG de una forma más ágil y uniforme, dicha opción conlleva un problema competencial, pues son varios los Estados Miembros de la Unión Europea que no quieren hacer cesiones de competencias adicionales, además de otras preferencias económicas por el Cap & Trade.

Cada permiso de emisión se corresponde con una tonelada de CO₂ emitida. Con carácter general, estos permisos se denominan European Union Allowances (EUAs) cuando son negociables en el mercado europeo de emisiones (EU-ETS).

La Unión Europea ha apostado por un instrumento económico de cantidad, que permite la obtención de un nivel de calidad ambiental al mínimo. La Directiva 87/2003/EC se explica por un cúmulo de circunstancias que, en esencia, pueden resumirse como se exponen a continuación: (Del Río et al., 2008):

1. El interés de la Unión Europea por facilitar el cumplimiento de los objetivos del Protocolo de Kioto, ante unas emisiones que prácticamente surgen en todos los sectores y actividades de la economía.
2. El fracaso de iniciativas como la ecotasa comunitaria, que carecen de aceptación unánime entre los Estados Miembros de la Unión Europea, al igual que cualquier otro instrumento fiscal con incidencia en la soberanía nacional.

A la vista de las limitaciones legales y competenciales, se ha tratado de diseñar e instaurar un mercado de comercio de permisos de emisión, basado en limitar la oferta, poniendo una cantidad máxima de derechos en circulación y, a partir de ahí, permitir los intercambios entre los agentes interesados, con un sistema Cap & Trade, con varias fases temporales diferenciadas de diseño e implantación, tal y como se puede ver en la Figura 2 que viene a continuación.

Figura 2. Fases del EU-ETS



Fuente: Adaptado de EU ETS Handbook.

En la Fase 0 (2003-2004) se diseñaron y definieron las características fundamentales del nuevo mercado EU-ETS.

En la Fase 1 (2005-2007) o periodo de prueba, se puso en marcha el EU-ETS, se asentó la operativa y se aprendió de su funcionamiento para el futuro. Su principal logro fue la creación de un mercado, con oferta y demanda, en el que se fijaron precios para las emisiones de GHG.

En la Fase 2 (2008-2012) se restringió el número de permisos intercambiables. Se trató de realizar una asignación de permisos más eficiente entre sectores y, dentro de éstos, de instalaciones. Se constató que en la Fase 1 el sistema había sido poco eficaz debido a que la cantidad de EUAs asignados había sido muy elevada y superior a las emisiones reales. Es decir, había un exceso de

EUAs asignados sobre las emisiones efectivamente realizadas. Ello se debió a que, para la asignación de EUAs, se había acudido a las emisiones históricas de GHG, emisiones que se redujeron considerablemente al reducirse la actividad empresarial en la Unión Europea como consecuencia de la contracción económica por la crisis económico-financiera mundial.

En estas dos primeras fases, la mayor parte de las EUAs se repartieron de manera gratuita entre las empresas participantes. El montante de EUAs que recibió cada empresa se determinó en el ámbito nacional, donde cada país decidió y publicó el reparto entre sus empresas mediante su Plan Nacional de Asignación. En estas dos fases los Estados Miembros pudieron subastar hasta un 5% de los derechos en la primera fase y hasta el 10% en la segunda. A partir de 2012, se incluyeron en el EU-ETS las EUAs o permisos de emisión de GHG correspondientes a la aviación europea.

Las características del mercado europeo durante estas fases fueron modificándose según se acaba se indicar, si bien puede resumirse como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Características del EU-ETS. 2005-2012.

<p>Obtención de EUAs</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Asignación gratuita de EUAs por el Estado. • Compra, en subasta, al Estado de EUAs. • Intercambio por unidades de carbono generadas por las inversiones internacionales de la entidad (CERs y UREs). • Compra directa a otras entidades de EUAs o de otras unidades de carbonogeneradas por inversiones internacionales (CERs y UREs). • Compra en el mercado interior europeo de EUAs asignados u obtenidos en subasta o mediante intercambio con unidades de carbono generadas por inversiones internacionales (CERs y UREs). • Compra en los mercados internacionales de unidades de carbono (CERs y UREs).
<p>Validez</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Año natural de asignación y años posteriores dentro del mismo periodo de cumplimiento. • Cada Estado asigna los derechos de emisión al principio de cada año natural, antes del 28 de febrero. • La entrega al Estado de EUAs se realiza antes del 30 de abril del año siguiente a las emisiones verificadas.

Comercialización	<ul style="list-style-type: none"> • Conservar si: Emisiones verificadas = EUAS asignados + EUAS comprados + EUAS obtenidos en inversiones internacionales + EUAS excedentes no vendidos de años anteriores del mismo periodo de cumplimiento. • Transferir o utilizar en otro año del mismo periodo de cumplimiento los EUAS sobrantes si: Emisiones verificadas < EUAS asignados + EUAS comprados + EUAS obtenidos en inversiones internacionales + EUAS excedentes no vendidos de años anteriores del mismo periodo de cumplimiento. • Obtener EUAS adicionales si: Emisiones verificadas > EUAS asignados + EUAS comprados + EUAS obtenidos en inversiones internacionales + EUAS excedentes no vendidos de años anteriores del mismo periodo de cumplimiento.
Entrega	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar las emisiones anuales y entregar, antes del 30 de abril del año siguiente, los EUAS necesarios para atender las obligaciones surgidas por dichas emisiones. • La entrega insuficiente ocasiona: a) pago al contado de una sanción y b) la obligación de entregar, en el año siguiente, los EUAS que faltan. • La entrega insuficiente puede ocasionar: a) reducción de EUAS asignados gratuitamente en los años siguientes; b) restricciones en las operaciones de la empresa y su capacidad de producción.

Fuente: AECA, 2010.

A partir de la Fase 3, la mayoría de las EUAs se asignan a través de subastas. A partir de enero de 2013, la asignación de derechos se trasladó desde el ámbito nacional al ámbito comunitario, para una mayor armonización de las reglas. En esta fase, cada estado envía un plan de reparto (recogido en su National Implementation Measures), pero es la Comisión de la Unión Europea quien aprueba o rechaza el reparto, pudiendo solicitar información adicional o enmendar la propuesta de cada uno de los Estados Miembros.

En la fase 3, el EU-ETS ofrece a los Estados Miembros la posibilidad de excluir las pequeñas instalaciones¹, es decir aquellas que emiten menos de 25.000 toneladas de CO₂ e al año o tienen una potencia térmica nominal inferior a 35MW cuando realizan actividades de combustión².

1 Han utilizado esta posibilidad Alemania, España, Francia, Croacia, Islandia, Italia, Eslovenia y el Reino Unido.

2 Las administraciones nacionales también excluyen pequeñas instalaciones, siempre

En el año 2013 se ha subastado alrededor del 50% de las EUAs, creciendo este porcentaje en los años siguientes, en la medida en que se reducen las asignaciones gratuitas, según se indica en el Cuadro 2.

Cuadro 2. EUAs asignados gratuitamente en EU- ETS

Asignación gratuita, calculada en base al benchmark de cada sector	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Producción de electricidad	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sectores Industriales	80%	72,9%	65,7%	58,6%	51,4%	44,2%	37,1%	30%
Sectores industriales expuestos a la "Fuga de Carbono" ³	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: EU ETS Handbook.

Los Estados Miembros de la EU a través de sus respectivos Planes Nacionales, determinan las cantidades de EUAs asignadas gratuitamente por cada instalación y año, pero es la Comisión de la Unión Europea quien realiza la aprobación final. El reparto gratuito de EUAs, para el periodo 2013-2020, se realiza de acuerdo a los límites fijados en el Cuadro 2.

El transporte aéreo merece una mención aparte, pues recibe la mayor parte de su asignación de forma gratuita, basándose en su benchmark (expresada en tCO₂ por tonelada-kilómetro) determinado por la Comisión de la Unión Europea, y aproximadamente, se subastan un 15% de las EUAs.

3. FIJACIÓN DEL CAP O LÍMITE EN EU-ETS

La Comisión de la Unión Europea, para cada anualidad, establece el CAP o límite de emisión, con una clara tendencia a la disminución de emisiones de GHG, tal y como queda reflejada en la Figura 3.

y cuando:

1. Se apliquen medidas que conducen a una reducción de permisos de emisiones equivalente a la prevista por la participación en el EU- ETS.
2. Existan sistemas adecuados de control, verificación y notificación de emisiones.
3. Se entiende que son sectores expuestos a la Fuga de Carbono aquellos sectores empresariales que podrían deslocalizarse como consecuencia del impacto sobre los mismos de la normativa o las medidas de control de emisiones, de manera que éstas sean un incentivo significativo para trasladar su producción a otro lugar con menores exigencias legales y/o económicas.

Figura 3. CAP en EUAs. EU-ETS. 2005-2020

Fuente: EU ETS Handbook.

Como puede observarse, el año 2012 se ve incrementado por la inclusión en el EU-ETS del sector de la aviación. En total, el EU-ETS cubre alrededor del 45% del total de las emisiones de GHG considerando de manera conjunta los 28 Estados Miembros. La Comisión de la Unión Europea establece este CAP o límite en términos de porcentaje de reducción. A la Figura 3 se ha trasladado este porcentaje a tCO₂ e para cada fase de comercio y toda la Unión Europea .

En la Fase 3 el sistema fijado asegura que los sectores afectados contribuirán al cumplimiento del objetivo de GHG establecido para toda la Unión Europea en 2020, hasta llegar a una reducción del 14% en los GHG respecto al nivel del año 2005. El reparto es un 21% para sectores incluidos en el EU-ETS y un 10% para sectores de Contaminación Difusa o no EU- ETS.

La figura 3 tiene en cuenta 2 límites: uno para el sector de la aviación y otro para las instalaciones fijas. La agregación de ambos establece el límite de toda la Unión Europea y su evolución a lo largo de los años.

En la fase 3, la norma de fijación del límite cambia. A partir del año 2013, el límite decrece cada año hasta 2020 por un factor lineal del 1,74%, tomando como año base 2010. Esta reducción se conoce como factor lineal de reducción, y supone una disminución del límite en 38.246.246 permisos al año, tal y como se puede ver en Cuadro 3.

Cuadro 3. Reducción del CAP en EUAs. EU-ETS. 2010-2020

Total de emisiones de tCO ₂ e. 2010-2020			
Año	EUAs	Reducción Lineal	
2010	2.199.094.594	1,74%	38.264.246
2011	2.160.830.348	1,74%	38.264.246
2012	2.122.566.102	1,74%	38.264.246
2013	2.084.301.856	1,74%	38.264.246
2014	2.046.037.610	1,74%	38.264.246
2015	2.007.773.364	1,74%	38.264.246
2016	1.969.509.118	1,74%	38.264.246
2017	1.931.244.872	1,74%	38.264.246
2018	1.892.980.626	1,74%	38.264.246
2019	1.854.716.380	1,74%	38.264.246
2020	1.816.452.134	1,74%	38.264.246
TOTAL		21%	420.906.706

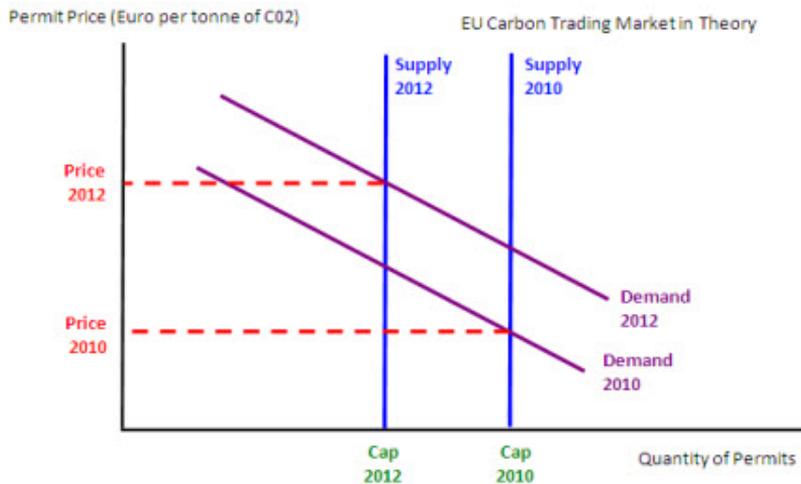
Fuente: elaboración propia a partir de los datos de European Commission, 2014.

Así, por ejemplo, el límite para el actual año 2016 quedó fijado, para la Unión Europea, en 1.969.509.118 EUAs, cada una de ellas equivalente a la emisión de GHG de una tonelada de CO₂e. Ello supone una reducción del 1,74% respecto al año anterior y del 10,44% respecto al año inicial, 2010.

Por otra parte, hay que tener presente que este límite incluye las EUAs asignadas gratuitamente, además de las EUAs subastadas. La Unión Europea se ha comprometido con un cumplimiento riguroso del límite, pues éste constituye la oferta de la emisión de EUAs y, como en cualquier otro mercado, el precio de las EUAs viene fijado por la oferta y la demanda en el mercado, según puede verse en la Figura 4.

En la Figura 4 y en un contexto teórico, se recoge la disminución de la oferta entre los años 2010 y 2012, por reducción del límite de emisiones de GHG, así como un aumento de la demanda para ese mismo periodo, lo que conllevaría a un aumento del precio. Pero resulta que en el mercado real se está produciendo lo contrario, es decir una caída continua del precio de los EU-ETS. Según la propia Comisión de la Unión Europea, esto se debe a un exceso de oferta de EU-ETS, que es lo que justifica la evolución del precio a lo largo de los años.

Figura 4. Enfoque teórico de la demanda, oferta y precios del mercado. EU-ETS



Fuente: <http://www.tutor2u.net/economics/revision-notes/negative-externalities-3.jpg>

4. RELACIÓN ENTRE EMISIONES DE GHG Y EU-ETS

Tal y como se ha comentado anteriormente, desde la introducción en 2005 del EU-ETS, las emisiones GHG en la Unión Europea pueden separarse en dos categorías: Emisiones ETS y Emisiones no ETS:

- Emisiones EU-ETS. Entre el 38% y el 42% de las emisiones GHG realizadas en la Unión Europea están incluidas en el EU-ETS. Estas emisiones tienen su origen principalmente en las instalaciones industriales (fuentes fijas) y, dentro de ellas, en la generación de energía. Otras actividades cubiertas por el EU-ETS son la producción de cemento, la producción de hierro y acero, y el refinado de petróleo. Además se incluye la producción de cal, vidrio, cerámica, ladrillos, pasta de papel, papel y cartón, aluminio, productos petroquímicos, amoníaco, ácido nítrico, ácido adípico, ácido de glicol y ácido glioxílico, la captura de CO₂, el transporte a través de gaseoductos y el almacenamiento geológico del CO₂. Desde 2012 también se incluyen las emisiones de la aviación. Como se indicó, actualmente la Comisión de la Unión Europea fija el CAP o límite de emisiones de GHG en términos de EUAs, para el conjunto de todos los Estados Miembros de la Unión Europea.
- Emisiones no EU-ETS o emisiones de GHG en sectores difusos. Corresponden a esta categoría el resto de emisiones de GHG, no incluidas en el EU-ETS, y provienen de los sectores ya indicados: residencial, transporte, residuos, fluo-

rados, agrícola e industria no incluida en el EU-ETS. La importancia de estas emisiones ha dado lugar a que cada Estado Miembro se haya comprometido con su reducción, diseñando para ello una hoja de ruta que abarca el periodo 2013-2020 (para España: Oficina Española de Cambio Climático. Magrama, 2014). Así pues, las acciones de mitigación de estas emisiones de GHG se llevan a cabo a nivel doméstico, a través de una combinación de políticas y medidas impulsadas por la Unión Europea y las iniciativas nacionales.

Al comparar la evolución de ambos sectores en la Unión Europea y España, se pueden observar los datos que muestra el Cuadro 4.

**Cuadro 4. Evolución de emisiones EU- ETS y no EU-ETS.
 Unión Europea y España. 2005-2013**

	Año	Emisiones GHG Gg CO ₂ e	EUAs Verificadas Gg CO ₂ e con origen en fuentes fijas	% EUAs Verificadas Gg CO ₂ Eq, con origen en fuentes fijas, respecto al total	% Emisiones no EU-ETS
España	2005	440.827	183.627	41,66	58,34
	2006	433.225	179.725	41,49	58,51
	2007	441.729	186.573	42,24	57,76
	2008	407.571	163.462	40,11	59,89
	2009	369.019	136.936	37,11	62,89
	2010	356.820	121.483	34,05	65,95
	2011	355.231	132.688	37,35	62,65
	2012	348.722	135.640	38,90	61,10
	2013	322.003	122.808	38,14	61,86
Unión Europea	2005	5.223.815	2.014.077	38,56	61,44
	2006	5.214.550	2.035.789	39,04	60,96
	2007	5.153.652	2.164.732	42,00	58,00
	2008	5.041.249	2.100.311	41,66	58,34
	2009	4.678.521	1.860.388	39,76	60,24
	2010	4.785.961	1.919.526	40,11	59,89
	2011	4.630.145	1.885.306	40,72	59,28
	2012	4.562.704	1.848.462	40,51	59,49
	2013	4.476.776	1.881.614	42,03	57,97

Fuente: elaboración propia a partir de datos de GHG de EEA y de ETS data viewer.

(1) Datos without LULUCF, without indirect CO₂

(2) Datos Para España de ETS data viewer, Disponible en: <http://ec.europa.eu/environment/ets/welcome.do?languageCode=en>.

Del cuadro 4 se deduce que, a medida que pasan los años, el porcentaje de emisiones de GHG incluidas en el EU-ETS aumenta del 38% al 42%, mientras que para el caso español la tendencia es inversa, disminuyendo del 41% al 38% las emisiones incluidas en el EU-ETS. Esto se debe al diferente ritmo de reducción de las GHG entre la Unión Europea y España, con un aumento significativo en nuestro país de las emisiones no EU-ETS, es decir de las emisiones de GHG procedentes de sectores difusos.

Así, en los últimos 5 años, mientras que en la Unión Europea el peso de las emisiones no EU-ETS disminuye sobre el total, en España se pone de manifiesto la tendencia contraria, si bien en los últimos 3 años parece haberse estabilizado esta tendencia. Dado que el control de la contaminación difusa es competencia exclusivamente de las autoridades nacionales, cabe poner en tela de juicio la actuación nacional respecto al cumplimiento de los compromisos de reducción de los GHG a lo largo de los últimos años, así como de los compromisos asumidos hacia el futuro 2020.

Además, como se muestra en el Cuadro 5, en el caso español, la combustión de fuel dentro del sector de instalaciones fijas, a pesar de ser el más importante en términos absolutos, va perdiendo peso sobre el total en la medida que avanzan los años, pasando del 64% al 56%.

Cuadro 5. Evolución del peso de la combustión de fuel. España. 2005-2013

Año	% de EUAs por instalaciones de combustión de fuel respecto el total de EUAs
2005	64,33
2006	62,59
2007	63,95
2008	62,44
2009	63,05
2010	57,93
2011	63,42
2012	65,62
2013	56,95

Fuente: elaboración propia a partir de datos EU-ETS data viewer.

En el Cuadro 6 se especifican los sectores de actividad incluidas en el EU-ETS en cada una de las fases. La fase 3 incluye algunos sectores que en las dos

fases anteriores no figuran. Además, también se puede ver el CAP fijado para la Unión Europea en cada uno de los periodos en el Cuadro3.

Cuadro 6. Características y diferencias sectoriales del EU-ETS. 2005-2020

Características	Fase 1(*) 2005-2007	Fase 2 2008-2012	Fase 3 2013-2020
Ámbito Geográfico	27 Estados Miembros de la Unión Europea	27 Estados Miembros de la Unión Europea Noruega Islandia Liechtenstein	28 Estados Miembros de la Unión Europea (Croacia se adhiere como miembro de pleno derecho en 2013) Noruega Islandia Liechtenstein
Sectores	<ul style="list-style-type: none"> • Centrales eléctricas y otras plantas de combustión $\geq 20\text{MW}$ • Refinerías de petróleo • Hornos de Coque • Plantas de hierro y acero • Cemento Clinker • Cristal • Cal • Ladrillos • Cerámica • Pasta de papel • Papel y cartón 	<ul style="list-style-type: none"> • Sectores de la Fase 1 • Aviación desde 1/1/2012 	<ul style="list-style-type: none"> • Sectores de la Fase 2 • Aluminio • Petroquímicas • Amoníaco • Nítrico, adípico y glicólico en la producción de ácido • Captura de CO₂, transporte en tuberías y almacenamiento geológico del CO₂
GHG	CO ₂	CO ₂ N ₂ O	CO ₂ , N ₂ O PFCs de la producción de aluminio
CAP	Límite fijo de 2.058 millones de tCO ₂ anuales	Límite fijo de 1.859 millones de tCO ₂ anuales	2.084 millones de tCO ₂ en 2013, con una disminución lineal de 38 millones de tCO ₂ por año, el 1.74% anual de reducción

Características	Fase 1(*) 2005-2007	Fase 2 2008-2012	Fase 3 2013-2020
Unidades de carbono elegibles para comerciar	EUAs	EUAs, EUAAs, CERs, ERUs No son elegibles: Créditos de origen forestal y grandes proyectos de energía hidroeléctrica	EUAs, EUAAs, CERs, ERUs No son elegibles: CERs, y ERUs de origen forestal, HFC, N ₂ O de grandes proyectos de energía hidroeléctrica. Nota: CERs de proyectos registrados después de 2012 debe ser originario de los países menos desarrollados
Forma de asignación de ETS	<ul style="list-style-type: none"> • Predomina la asignación gratuita basada en emisiones históricas • La asignación mediante subasta no puede superar el 5% de los EUAs 	<ul style="list-style-type: none"> • Predomina la asignación gratuita basada en emisiones históricas • La asignación mediante subasta no puede superar el 10% de los EUAs 	<ul style="list-style-type: none"> • Predomina la asignación mediante subasta, con más del 60% de los EUAsy en progresivo aumento • La asignación gratuita, basada en el benchmark sectorial. • Asignación gratuita para los casos de riesgo de fuga de carbono

Fuente: Adaptado de EU ETS Handbook y de Gobierno Vasco, Fase III del Esquema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión (EU ETS).

La composición de los GHG españoles y su relación con EU-ETS en el año 2013 se muestra en la Figura 5, tomando como base las emisiones de GHG por instalaciones fijas:

Figura 5. Esquema de reparto de GHG para España en 2013



Fuente: elaboración propia a partir de datos de GHG de EEA y de ETS data viewer.

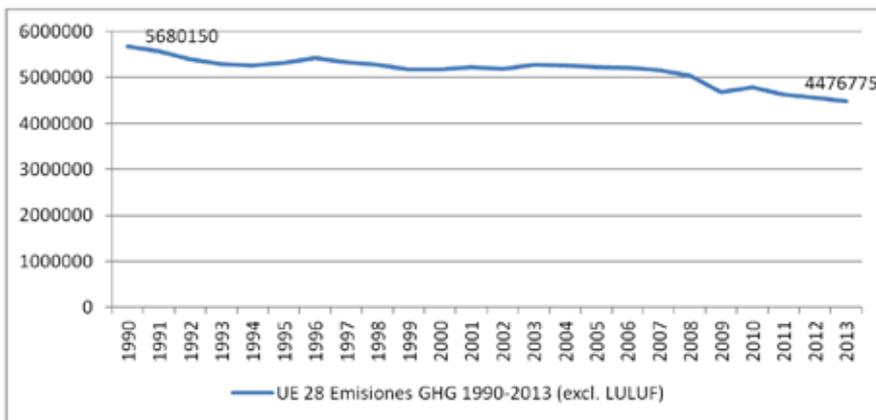
La particularidad es que, en el caso español, las empresas en vez de acudir a las subastas de EUAs han intercambiado las unidades de carbono CERs y ERUs que han obtenido en inversiones internacionales en CDM y JI por EUAs. Así, en 2013 canjearon 19.140 Gg CO₂e, mientras que el canje en 2014 fue de 61.779 Gg CO₂e. Esta estrategia cambia en 2015, dado que sólo les quedaba un resto de CERs y ERUs por intercambiar de 1.920 Gg CO₂e para el período 2015-2020, por lo que para años sucesivos las empresas españolas deberán acudir necesariamente a las subastas de EUAs o a su compra en el mercado secundario.

5. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GHG EN ESPAÑA. 1990-2013

Al analizar la evolución de los GHG, excluyendo las actividades LULUCF, entre los años 1990-2013 se observa una situación con marcadas diferencias entre el conjunto de Estados Miembros de la Unión Europea y España. De acuerdo con los objetivos fijados en el Protocolo de Kioto (UNFCCC, 1998), las sendas de reducción de GHG se establecen, con carácter general, tomado como referencia las emisiones realizadas en 1990.

La Unión Europea ha sido una gran promotora de los compromisos de reducción asumidos en las sucesivas COP. Así queda probado con los datos que muestra la Figura 6, en la que puede observarse que en el año 1990 se emitían 5.680.150 de GHG medidas en Gg CO₂e, mientras que en el año 2013 las emisiones pasaron a ser 4.476.775, lo que supone una reducción del 21,2% de las emisiones para el citado periodo en la Unión Europea.

Figura 6. Unión Europea. Emisiones GHG, excluidas actividades LULUCF. 1990-2013

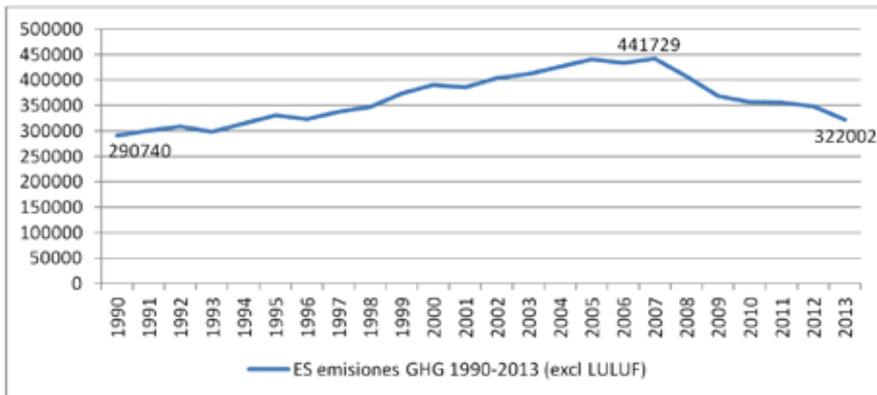


Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Europea del

Medio Ambiente. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>

En España la senda marcada por las emisiones de GHG es diferente a la seguida por la Unión Europea, pudiendo observar un aumento sostenido en el tiempo desde 1990 hasta 2007, año de inicio de la crisis. Para el citado periodo 1990-2007, las emisiones de GHG en España aumentaron un 51,93% respecto a las realizadas en el año 1990, como se puede ver en el primer tramo de la figura 7.

Figura 7. España. Emisiones GHG, excluidas actividades LULUCF. 1990-2013



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Europea del Medio Ambiente. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>

En este periodo 1990-2007, nuestro país no cumplió sus compromisos de reducción de emisiones de GHG por lo que, como se ha indicado, ha tenido que obtener unidades de carbono (CERs y UREs) en el mercado internacional y externo a la Unión Europea para cancelar sus compromisos y sólo a partir del 2007 comienza una senda de reducción anual, que conduce a que en el periodo 1990-2013 finalmente solo aumenten un 10,8% las emisiones de GHG para el conjunto del periodo. Es evidente que la crisis económica ha facilitado la reducción de emisiones GHG del periodo 2008-2013 en España. El problema puede ser que, al volver a crecer la economía española, de nuevo aumenten las emisiones de GHG nacionales.

Para poder analizar cuáles son los sectores que más han contribuido a la evolución española de las emisiones de GHG, en el Cuadro 7 se muestran los sectores que han aumentado o disminuido sus emisiones, en el periodo 1990-2013, al menos 5.000 Gg CO₂e, ordenando los datos de mayor a menor, por lo que el sector que más aporta es la combustión de fuel para la producción de

energía (sector 1). Además, se calcula la tasa de variación para observar lo que ocurre en cada uno de estos sectores.

Cuadro 7. Sectores cuyas emisiones de GHG han aumentado o disminuido en más de 5000 Gg de CO₂e. España. 1990-2013

Sector	Diferencia entre 1990 y 2013 en Gg CO ₂ e	Tasa Variación 1990-2013
1.AA - Actividades de combustión-planteamiento sectorial	27330	13,15%
1.A.3.b - Transporte por Carretera	23212	45,11%
1.D.1.b - Navegación Internacional	11467	98,60%
1.D.3 - CO ₂ emisiones de la biomasa	9056	51,57%
1.A.4.a - Comercial/Institucional	8417	219,26%
1.D.1.a - Aviación Internacional	7685	136,64%
5.A.1 - Gestión de vertederos de residuos	7304	146,00%
2.F.1 - Refrigeración y Aire acondicionado	7039	16847,63%
2.B - Industria Química	-5266	-57,66%
1.A.1.a - Producción de electricidad y calor	-6103	-9,46%
1.A.2.f - Minerales No metálicos	-7742	-48,17%
4.A - Superficie forestal	-10966	47,62%
Total (Sin LULUCF, sin efectos indirectos CO ₂)	31263	10,75%

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles por la Agencia Europea del Medio Ambiente disponible en: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>

El sector que aporta más unidades adicionales de Gg de CO₂ e es la combustión por fuel, seguido del transporte por carretera y la navegación internacional. Sin embargo, atendiendo a la variación de las cantidades emitidas por encima del 100%, además de la refrigeración y aire acondicionado, que tiene un aumento desproporcionado, están con un 216% el sector comercial e institucional, un 136% la aviación internacional y un 146% de aumento en la gestión de los vertederos de residuos.

En cuanto a las reducciones más significativas, la mayor tiene lugar en el uso de tierras forestales, seguido por la industria de minerales no metálicos y, posteriormente, la producción de electricidad y calor. Cabe destacar la reducción de emisiones de GHG alcanzado por la industria química que, en 2013 supone un 57,66 % de las emisiones de GHG de 1990.

Excepto el sector de combustión de fuel, el resto de los sectores donde se producen aumentos significativos en las emisiones forman parte de los sectores agrupados bajo la denominación contaminación difusa, es decir, sectores que están fuera del EU-ETS, cuya evolución y limitación de emisiones de GHG es competencia nacional.

El Cuadro 8 permite analizar las variaciones por sectores y Gg Toneladas de CO₂e emitidas. Mientras en el sector industrial parece apuntarse a una senda de reducción de 10,76% de las emisiones de GHG, aunque en los primeros años la tendencia es poco clara, se consolida una reducción para todo el periodo analizado. En sentido opuesto, tanto el sector de energía como el de la gestión de residuos, no sólo no disminuyen, sino que tienen aumentos muy significativos tanto en GHG adicionales emitidos como en porcentaje sobre el año base.

Cuadro 8. Variación emisiones de GHG. España. 1990-2013

Emisores y sumideros de GHG	Tasa de Variación	Aumento / Diminución
1 - Energía	12,95%	27.492
2 - Procesos Industriales y uso de Productos	-10,76%	-3.274
3 - Agricultura	0,08%	31
4 - LULUCF	-44,67%	-10.514
5 - Gestión de Residuos	78,01%	7.014
6 - Otros	0,00%	0
Total (sin LULUCF)	10,75%	31.263

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles por la Agencia Europea del Medio Ambiente disponible en: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>

El sector de la energía aporta 27.492 emisiones de GHG adicionales entre 1990-2013, lo que supone un aumento del 12,95%. Sin embargo, a partir del 2007, sus reducciones son notorias. Por otro lado, la gestión de residuos aumenta un 78,01%, con 7014 Gg Toneladas de CO₂e adicionales y, aunque amortiguada, sigue marcando una senda de ligeros aumentos hasta 2013. La agricultura se mantiene prácticamente en el mismo nivel de 1990. La industria realiza una disminución que, en porcentaje, es la mitad del esfuerzo realizado, acelerándose esta disminución a partir del año 2007.

Los datos para España muestran que, en el periodo 1990-2007, las emisiones de GHG aumentan casi un 52%, mientras que en la Unión Europea, en ese

mismo periodo, se reducen las emisiones un 9,2%, lo que sitúa a España en una posición complicada. En sentido contrario, desde 2007 a 2013, la intensidad de la reducción es mucho mayor en España, que consigue una disminución del 27% respecto a las emisiones del 2007, mientras que la Unión Europea sólo consigue una disminución del 13,13%, lo que permite a España reducir parte de la brecha anterior.

Cuadro 9. Emisiones de GHG en Gg toneladas de CO₂e, excluido LULUF. 1990-2013

	1990	2007	2012	2013	Variación 1990-2007	Variación 2007-2013	Variación 2012-2013
	Gg CO ₂ Eq.	%	%	%			
España	290.740	441.729	348.722	322.003	51,93	-27,10	-7,66
Unión Europea	5.680.150	5.153.652	4.562.704	4.476.776	-9,27	-13,13	-1,88

Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles por la Agencia Europea del Medio Ambiente disponible en: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>

A pesar de haber aumentado las emisiones de 1990 a 2013, la evolución de los últimos años es positiva, pues la reducción entre 2012 y 2013 en España es del 7,66%, mientras que en la Unión Europea es de 1,88%.

El problema español es que estas reducciones se realizan en un contexto de disminución de la actividad económica, y podría ocurrir que un aumento de la actividad económica suponga un nuevo aumento de las emisiones de GHG, dado que no se conoce si, en estos sectores, se han producido mejoras productivas en este ámbito.

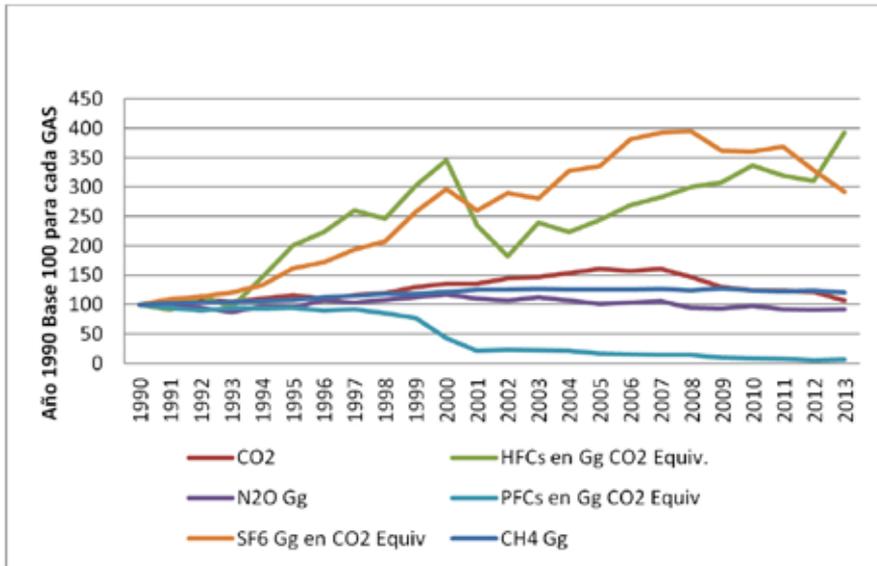
Tomando como base 100 las emisiones del año 1990, su evolución, en el periodo 1990-2013 muestra que más del 95% de las emisiones de GHG son CO₂. La evolución del CO₂ supone un aumento del 6,2% entre 1990-2013. El resto de gases componen conjuntamente el 5% de las emisiones, destacando el CH₄, con un aumento del 20,42% para el citado periodo 1990-2013.

La reducción más significativa corresponde a los PFCs con un 94%, debiendo resaltar la efectividad de las medidas empleadas. Además, el N₂O se reduce un 8% durante este periodo.

En el extremo opuesto están el SF₆ (hexafluoruro de azufre) y los HFCs (hidrofluocarburos), con aumentos del 191% y del 292% respectivamente, por lo que hay redoblar esfuerzos de reducción de emisiones de estos gases.

Sin embargo, el mayor de los problemas es que no se logre controlar, de manera efectiva, la evolución de las emisiones de CO₂ que, además, es el gas de mayor cuantía de emisiones con relación al total.

Figura 8. Evolución de las emisiones por tipo de GHG. España. 1990-2013



Fuente: elaboración propia a partir de los datos disponibles por la Agencia Europea del Medio Ambiente disponible en: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>

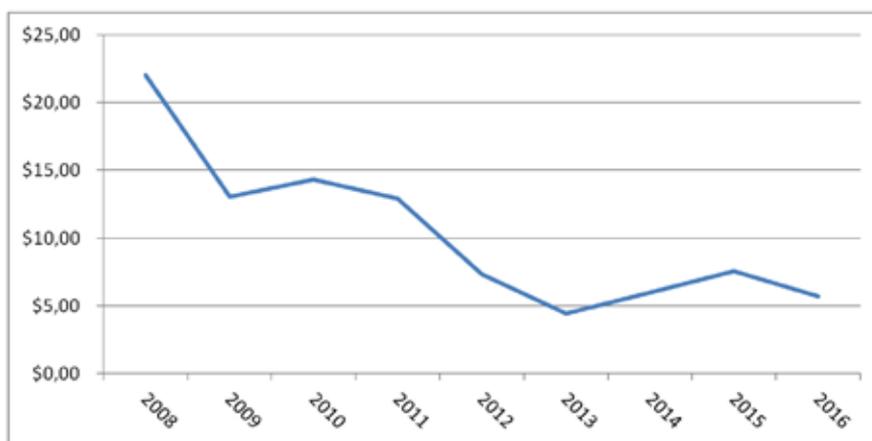
6. EVOLUCIÓN DEL PRECIO DE LAS UNIDADES DE CARBONO EN EL MERCADO EUROPEO

En la Figura 9 se recoge la evolución del precio de la Fase 2 (es decir 2008-2012) y lo que lleva transcurrido de la Fase 3 (2013- mayo 2016). Su cotización comienza en unos 23€, al inicio de la Fase 2, y cae hasta los casi 6 € en mayo del 2016.

Lo primero a tener en cuenta es que el EU-ETS es el mayor mercado de permisos de emisión del mundo, el que más volumen de permisos maneja anualmente. Por ello, el EU-ETS es el mercado de referencia del precio mundial del CO₂. Esto permite conocer el menor coste para lograr la reducción de emisiones, ya que su precio es una señal que marca el camino de actuación a todos los participantes del mercado en su toma de decisiones.

La Figura 9 permite constatar la volatilidad del precio en este mercado, lo cual frena la inversión en tecnología de abatimiento de CO₂, ya que no mantiene a lo largo del tiempo los incentivos para llevar a cabo dicha inversión.

**Figura 9. Evolución del precio de las EUAs en el EU-ETS.
2008 - Mayo 2016**



Fuente: elaboración propia a Partir del Precio Medio Anual de los datos de SEN-DECO2.

Por otra parte, puede observarse que no se consigue elevar el precio, máxime cuando la Fase 2 comenzó con un precio de 23€ por derecho de emisión por tonelada de CO₂.

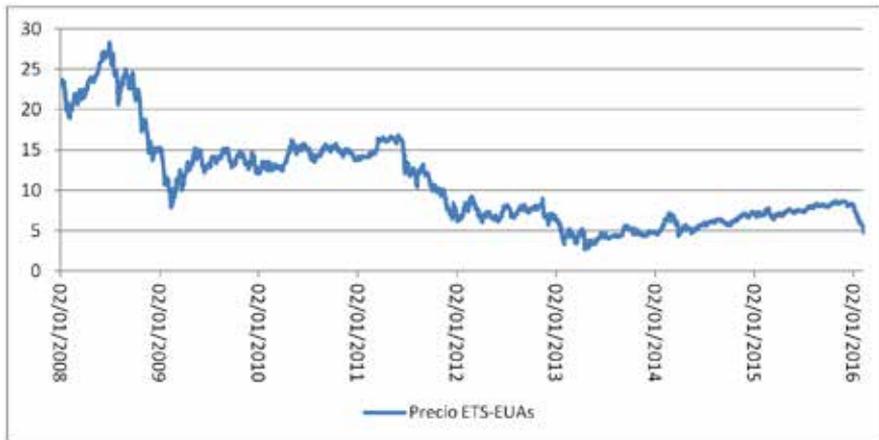
La evaluación del precio en la Fase 1 (2005-2007) pone de manifiesto que el mercado, durante el primer año, mantiene una cotización entre 20€ y 30€, desplomándose hasta los 5€ a lo largo del segundo año, y cayendo a 0€ en el tercer año. La razón de este comportamiento cabe basarla en que, a lo largo de esta fase, no se permitía hacer banking, es decir utilizar los EUAs sobrantes de la Fase 1 para cumplir las obligaciones contraídas en la Fase 2. Al detectar este error de configuración del EU-ETS, la Comisión de la Unión Europea lo subsana y permite trasladar EUAs no utilizados de forma prospectiva, es decir de la Fase 2 a la Fase 3.

Otro elemento a tener en cuenta es el coste de incumplimiento o penalización por no entregar las EUAs correspondientes a las emisiones GHG verificadas. La penalización establecida en la Fase 1 es de 40€ por tonelada, mientras que para la Fase 2 se establece una multa de 100€ por tonelada y, además, en ambas fases, el pago de la multa no exime al infractor de la entrega del número de EUAs equivalentes a las emisiones de GHG realizadas en exceso. La cuantía de la multa se incrementa a partir del 1 de enero de 2013, de acuerdo en con la evolución del IPC Europeo, partiendo de los 100€ por tonelada.

Además de las asignaciones de EUAs, el mercado europeo permite la utilización de otras unidades de carbono para cumplir con los límites de emisiones de GHG establecidos, reconociendo tanto CERs generadas por las inversiones CDM, como ERUs de las inversiones JI, de acuerdo con las limitaciones a la transferibilidad de estas unidades establecidas por la Directiva Linking (2004/101/CE).

La Figura 10 permite comparar la evolución de los precios en las Fases 2 y 3. Como se puede apreciar, los precios en la Fase 2 son muy superiores a los de la Fase 3, sobre todo en los primeros años, mientras que en la Fase 3 los precios del año 2015 remontan ligeramente para, en los meses transcurridos de 2016, situarse entre los precios alcanzados entre 2013 y 2015.

Figura 10. Evolución del precio de EUAs. Fase 2 y Fase 3. 2008-2016

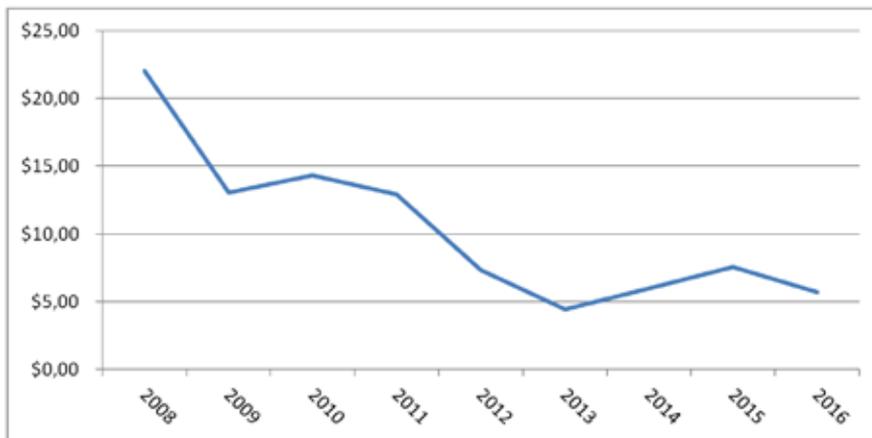


Fuente: elaboración propia a partir de los datos de SENDECO2. Precio diario al cierre.

La figura 11 facilita la comparación de los precios de dos tipos de unidades de carbono, las EUAs del EU-ETS y las CERs del mercado internacional puesto en marcha por UNFCCC en el marco del Protocolo de Kioto, pudiendo comprobar una evolución muy diferente.

Hasta 2012, a pesar de haber una diferencia significativa entre ambos, los precios tienen una evolución con una senda semejante que, a finales de 2011, se rompe. Cuando el spread (diferencia entre los precios de ambas unidades de carbono) es mayor a 3€, los precios marcan caminos diferentes, dado que el precio de CERs se desploma hasta los 0,03€ en enero del año 2015 y los 0,42€ en mayo del 2016, donde parece haberse estabilizado. Mientras, a partir de 2013, el precio de las EUAs del EU-ETS parece moverse en un margen entre los 4€ y los 7€.

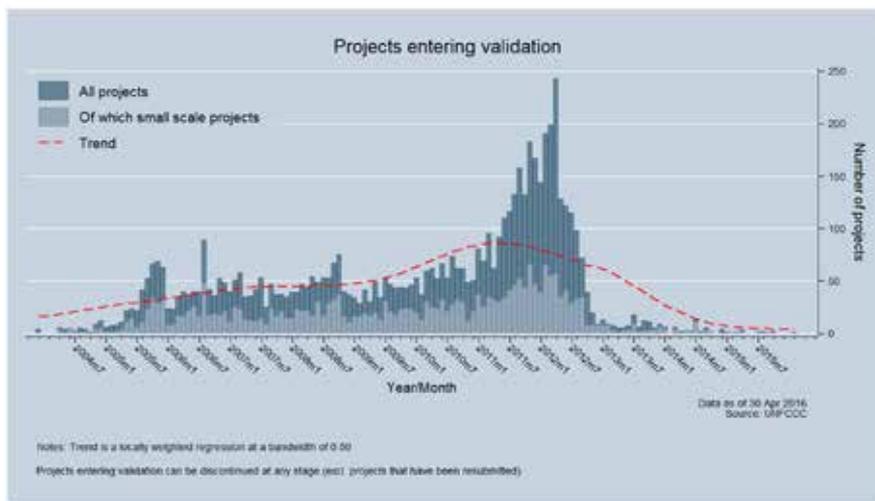
Figura. 11 Evolución del precio y del Spread. EUAs del EU-ETS y CERs del mercado internacional. 2008-2015



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de SENDECO2.

El desplome del precio de las CERs se puede deber a una caída exponencial en el número de proyectos de emisión nuevos y validados como CDM, que llega a un máximo en 2012 y, a partir del 2013, se desploma, según refleja la Figura 12. Todo ello puede ser la consecuencia de una caída en la demanda de este tipo de unidades de carbono.

Figura 12. Evolución del número de proyectos que han solicitado su validación como CDM. 2004-2015



Fuente: <https://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/files/201604/valnum.png>

Mientras que en el año 2012 solicitaban su validación como proyectos CDM alrededor de unos 250 proyectos por mes (su máximo en la serie), en el 2015 las solicitudes mensuales son poco más de una decena, lo cual tiene su correspondiente traducción en el precio de las CERs o unidades de carbono que generan estos proyectos.

Un proyecto CDM, una vez registrado y puesto en marcha, genera un número de CERs anuales que se transfieren (excepto el 2% que reserva para sí mismo el Registro del CDM) a las cuentas de sus participantes, según lo especificado en dicho proyecto. La venta de estas unidades de carbono se estima como una fuente importante de ingresos para el proyecto CDM, dándole un mayor atractivo para el inversor que el que tendría un proyecto alternativo sin considerar la reducción de emisiones de GHG. Sin embargo, si el precio de las CERs es insignificante, y tanto la rentabilidad como la recuperación de la inversión pueden verse seriamente comprometidas, ya que no se obtendrán los ingresos estimados en el diseño del proyecto. (Para un análisis en profundidad, ver AECA, 2010).

7. SUBASTAS DE EUAS Y EUAAS

Como se indicaba al comienzo, en la Fase 3 (años 2013-2020), la subasta se va convirtiendo en la forma preferente de asignación de las EUAs. El 100% de las EUAs correspondientes al sector energético se subastan. Para el resto de los sectores industriales la subasta comienza en 2013, debiendo adquirir por esta vía un 20% de sus EUAs, incrementándose este porcentaje hasta el 70% en el año 2020. Como ya se ha mencionado, solo quedan fuera de la subasta los sectores industriales afectados por fuga de carbono.

Las dos plataformas elegidas para la subasta son The European Energy Exchange⁴ (EEX), inicialmente elegida por el gobierno alemán, sumándose posteriormente la propia Unión Europea y todos los Estados Miembros que participan del mercado europeo, a excepción del Reino Unido que elige Intercontinental Commodity Exchange (ICE).

La subasta tiene el formato de subasta cerrada de una sola ronda y precio uniforme, en la que los oferentes presentan sus pujas durante un periodo de tiempo, sin conocer las que realizan el resto de oferentes.

4 EEX ha sido escogido de forma colectiva por 25 Estados Miembros que colaboran con la Comisión de la Unión Europea como plataforma de subastas común. Por otro lado Polonia, Alemania y el Reino Unido han optado por elegir de manera individual sus propias plataformas. En el caso de Polonia y Alemania también han seleccionado EEX, mientras que el Reino Unido ha optado por ICE.

La periodicidad de las subastas es al menos semanal para las EUAs, mientras que para las EUAAs del sector aviación se realizan al menos una vez cada 2 meses.

Las plataformas de subastas actúan por separado y con autonomía. Las plataformas abren y cierran sesión el mismo día, manteniendo un periodo de licitación de al menos 2 horas. Los participantes pueden realizar tantas pujas como deseen en cada periodo de subasta.

Inmediatamente después del periodo de subasta, la plataforma publica el precio de cierre o Clearing Price, para la suma de las unidades (EUAs y EUAAs) ofertadas. El precio de cierre es el precio al que la demanda de unidades iguala al número de unidades puestas a la venta en la subasta de que se trate. Resultan adjudicatarios quienes hayan presentado oferta a un precio igual o superior al precio de cierre. Todos los adjudicatarios pagan el mismo precio por todas las unidades, con independencia del precio ofertado.

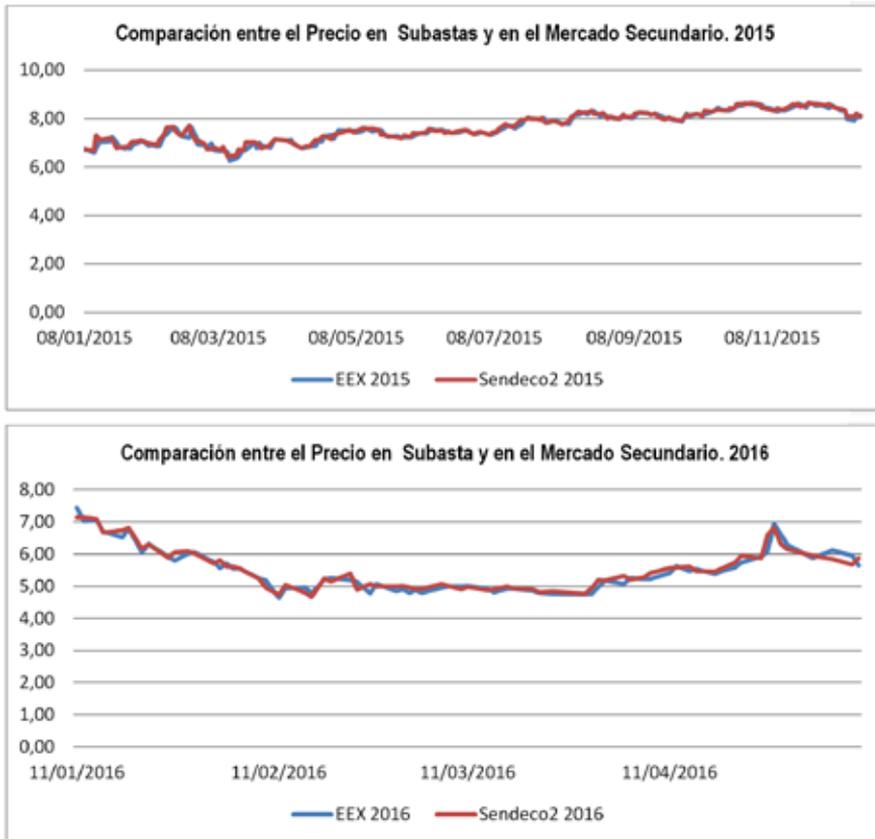
Las subastas se realizan sobre EUAs spot (es decir, al contado), entregándose en el plazo de 5 días hábiles. El subastador es cada Estado Miembro del EU-ETS, recibiendo los ingresos por subastas que le corresponden.

En España, la Secretaría de Estado de Cambio Climático se encarga de organizar las subastas e ingresa el dinero que generan las mismas. Para ello cuenta con la plataforma The European Energy Exchange (EEX), como se acaba de mencionar. La Ley 13/2010, establece que la recaudación correspondiente a estas subastas debe dedicarse a políticas de cambio climático incluyendo la Cooperación Internacional en este ámbito.

La Figura 13 muestra la evolución del precio de las subastas en el año 2015 y lo transcurrido de 2016 y su comparación con el precio del mercado secundario. Mientras que la Figura 14 refleja el spread entre mercados primario y secundario, en este mismo periodo.

A simple vista la evolución del mercado secundario debería estar acompañada con el mercado primario (subastas en EEX). Al analizar el spread entre los precios de ambos mercados se observan diferencias diarias que, para los años 2015 y lo que ha transcurrido de 2016, en ningún caso supera los 60 céntimos de €, pero podrían dar lugar a arbitraje entre ambos mercados.

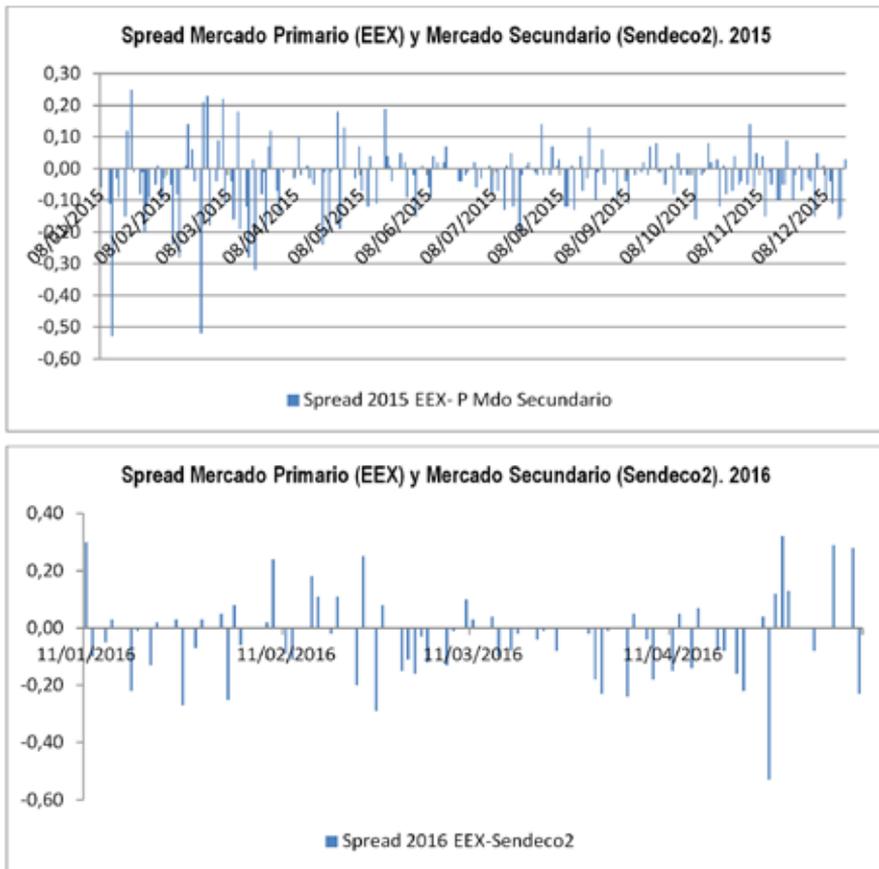
Figura 13. Mercado Primario, Subastas EEX vs Mercado Secundario, SENDECO2



Fuente: datos de la Plataforma EEX y de SENDECO2⁵.

- 5 Para realizar esta comparación se han realizado las siguientes consideraciones:
- Se utiliza el mercado de Subastas EEX, que es el de mayor volumen de EUAs subastados.
 - Se eliminan las subastas de EUAAs o derechos de emisión específicos de la Aviación.
 - Como no hay subastas de EUAs todos los días, los días que no hay subastas se elimina el mercado secundario.
 - Respeto a los precios, se utiliza el precio diario al cierre del mercado Secundario y el precio de adjudicación del día para las subastas, y se comparan ambos precios.

Figura 14. Spread. Mercado Primario, EEX y Mercado Secundario, SENDECO2. 2015 y 2016



Fuente: datos de la Plataforma EEX y de SENDECO2⁶.

La evolución del precio de las subastas EEX, reflejadas en la Figura 15, muestra que los precios suben del año 2013 al 2014 y al 2015, sin embargo en 2016 no se mantiene la tendencia de los años anteriores retrocediendo a niveles de 2013, para luego iniciar una senda alcista en el segundo trimestre del año.

6 El Spread está calculado como diferencia entre el precio de la subasta EEX menos el precio de Sendeco2 para el día estudiado.

Figura 15. Evolución del Precio de Subasta (EEX)

Fuente: datos de la Plataforma EEX.

Para la Comisión de la Unión Europea esta situación de desequilibrio se trata principalmente de un desajuste entre la oferta de permisos de emisión en subasta, que es fija como consecuencia del límite máximo de emisiones, y la demanda de permisos, que es flexible y responde a los ciclos económicos, al precio de los combustibles fósiles y a otros factores, como las políticas complementarias y a la evolución tecnológica. (European Commission, 2015).

8. CONCLUSIONES

En el marco de la Unión Europea se ha creado el mayor mercado de permisos de emisión basado en el método Cap & Trade. Este mercado se diseña y pone en marcha desde las instituciones comunitarias europeas, en contraposición a la posibilidad de establecer un impuesto. Independientemente de que hubiera sido un impuesto o un Cap & Trade, lo que se ha buscado es que los agentes económicos respondan a los incentivos económicos y que, a través de un mayor coste de emisión, se cumplan los compromisos de reducción de emisiones de GHG asumidos por cada Estado Miembro y el conjunto de la Unión Europea, en el marco del Protocolo de Kioto.

Al analizar el grado y la manera de cumplir con los compromisos de reducción de las emisiones de GHG, hay que considerar las emisiones incluidas en el mercado Europeo de Derechos de Emisión EU-ETS, así como aquellas procedentes de los sectores con emisiones difícilmente controlables por el estado,

que se agrupan bajo la denominación de contaminación difusa y quedan fuera del EU-ETS.

La Unión Europea inicia una senda de reducción de emisiones de GHG en 1990, manteniendo dicha reducción año tras año hasta 2013. En España, entre 1990 y 2007 las emisiones de GHG aumentan un 51,93% y es a partir del inicio de la crisis, en 2007, cuando comienzan las reducciones, logrando que, en el periodo 1990 a 2013, solo haya un aumento del 10,75% en las emisiones de GHG.

Los sectores incluidos en el EU-ETS se mantienen constantes en el periodo 2005-2011, introduciéndose desde 1 de enero de 2013 el sector aviación, lo que dificulta la comparación homogénea, previendo una ampliación hacia sectores como el petroquímico, la producción de aluminio, amoniaco, ácidos nítrico, adípico y glixílico, captura, transporte en tuberías y almacenamiento geológico de CO₂.

En la Unión Europea, entre 2007-2013, se intensifica la tendencia de reducción de las toneladas de GHG emitidos, marcando una tendencia clara y consistente, siendo 2013 el último año cuyos datos están disponibles. En el caso español, en los años 2005 y 2007 aumentan los GHG emitidos respecto al año anterior; en los años 2006 y 2008 se reducen respecto al año anterior; de 2008 a 2010 se reducen año a año; mientras que en 2011 y 2012 vuelven a aumentar respecto al año anterior, lo que marca una tendencia errática y poco clara.

Por otro lado en los sectores difusos, que no participan del EU-ETS, en el periodo 2005-2013 pierden peso respecto al total de GHG, pasando del 61,44% al 57,97% en la Unión Europea. En España, en este periodo, se da el fenómeno contrario, pasando las emisiones de los sectores difusos de 58,34% al 61,86%. Esto supone que la contaminación difusa asume un marcado protagonismo en el incumplimiento los compromisos de reducción de emisiones de GHI asumidos por nuestro país.

El EU-ETS es un mercado que se ha ido diseñando y construyendo por periodos o fases de ejecución, a base de normativas, que han tratado de corregir los errores detectados en cada fase y han buscado que su funcionamiento sea eficiente y lo más transparente posible. Al reducir los permisos de emisión de GHG de asignación gratuita, se promueven las transacciones en el mercado primario o de subastas y en el mercado secundario. En la Fase 3 ya predomina la asignación mediante subasta, con más del 60% de los permisos de emisión, incrementándose este porcentaje cada año hasta la actualidad, incremento que está previsto siga ocurriendo hasta 2020.

En cuanto a la emisión sectorial de GHG, en el periodo 1991-2013 se han reducido en 5.000 Gg. de CO₂ e las emisiones de los sectores incluidos en el EU-ETS, mientras que para este mismo periodo estas emisiones han aumentado más de 5.000 Gg. De CO₂e, en el conjunto de sectores no EU-ETS o contami-

nación difusa, donde parece encontrarse la mayor dificultad para que España atienda a sus compromisos.

Por tipo de GHG, el más significativo por su potencial de calentamiento del planeta y por cantidades emitidas, tanto en el conjunto mundial como europeo y español, es el CO₂. En España, para el periodo 1990-2013, analizado en base 100 para el primer año, llega a ser de 150 en el año 2007, iniciando un descenso que le lleva, en el año 2013, prácticamente al mismo valor del año 1990. Mientras, el CH₄ presenta un descenso muy significativo y se mantiene el N₂O. El resto de GHG aumentan de forma considerable en este periodo, sobre todo el SF₆ y los HFCs.

En cuanto a la evolución de los precios de las unidades de carbono, las EUAs del EU- ETS mantienen un precio superior a las CERs del mercado internacional de Naciones Unidas. Una vez introducidas las subastas en la Fase 3 del EU-ETS, se puede observar una diferencia de precio, en el mismo día, entre la subasta y el mercado secundario, diferencia que no supera los 60 céntimos de euro.

El precio de las unidades de carbono, tanto en el EU-ETS como en el mercado internacional, actualmente está muy por debajo de lo previsto inicialmente. Estos precios necesariamente han de recuperarse a fin de que la reducción de emisiones de GHG se consolide y aumente, tanto a través de las inversiones internacionales CDM y JI, y la transferencia tecnológica que comportan, como mediante unos procesos productivos más innovadores, no solo en reducción de costes sino también en la inversión en tecnologías de abatimiento de CO₂, que disminuyen las emisiones de GHG por unidad de output obtenida, buscando reducciones adicionales de emisiones de GHG en los sectores difusos y en los sectores intensivos en el uso fuentes combustibles fósiles.

9. BIBLIOGRAFÍA

- AECA (2010): "Control económico de Proyectos para la Sostenibilidad Ambiental". AECA. Madrid.
- CAMPINS ERITJA, M. (2015): "De Kioto a París: ¿Evolución o Involución de las negociaciones Internacionales sobre el cambio Climático?" Instituto Español de estudios estratégicos, núm. 61/2015. Disponible en: www.ieee.es/Galerias/fichero/docs.../DIEEEO61-2015_Kioto_paris_MarCampins.pdf [Consultado Junio 2016]
- COMENDANT, C. & TASCHINI, L. (2014): "Submission to the inquiry by the House of Commons Select Committee on Energy and Climate Change on " linking Emissions Trading Systems "Centre for Climate Change and the Environment. Policy paper. Disponible en: <http://eprints.lse.ac.uk/64542/1/Comendant-and-Taschini-policy-paper-April-2014.pdf> [Consultado Junio 2016]

- DEL RÍO, P. Y LABANDEIRA, X. (2008): "El sistema Europeo de Comercio de Emisiones". Fedea Colección de Estudios Económicos 19-08. Serie economía de cambio Climático. Cátedra Fedea-Iberdrola. Disponible en: <http://www.fedea.net/documentos/pubs/ee/2008/19-2008.pdf> [Consultado Junio 2016]
- ESTADO ESPAÑOL (2010): Ley 13/2010, de 5 de julio, por la que se modifica la 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, para perfeccionar y ampliar el régimen general de comercio de derechos de emisión e incluir la aviación en el mismo. BOE Núm. 163 Martes 6 de julio de 2010. P. 586- 627 . Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2010/07/06/pdfs/BOE-A-2010-10706.pdf> [Consultado Junio 2016]
- EUROPEAN COMMISSION (2014): EU ETS Handbook. Disponible en: http://ec.europa.eu/clima/publications/docs/ets_handbook_en.pdf [Consultado Junio 2016]
- EUROPEAN COMMISSION (2015): Report on the functioning of the European carbon market. Brussels 18/11/201. Annex 1 COM (2015) 576 final. Disponible en: http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/progress/docs/com_2015_576_annex_1_en.pdf [Consultado Junio 2016]
- EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (2015 a): Trends and projections in Europa 2015. EEA Report N° 4/2015. Copenhagen. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2015> [Consultado Junio 2016]
- EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (2015 b): Application of the EU Emissions Trading Directive. Analysis of national responses under Article 21 of the EU ETS Directive in 2015. EEA Report N° 6/ 2016. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/ets-directive-2015> [Consultado Junio 2016]
- EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (2015 c): Approximated EU GHG inventory: Proxy GHG emission estimates for 2014. Technical Report N° 15/2015. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/approximated-eu-ghg-inventory-2014> [Consultado Junio 2016]
- EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (2015 d): Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2013 and inventory report 2015.. EEA Technical Report N° 19/2015. Copenhagen <http://www.eea.europa.eu/publications/european-union-greenhouse-gas-inventory-2015> [Consultado Junio 2016]
- EWER ET AL (1992): "Accounting for tomorrow's pollution control". *Journal of Accountancy*. Julio. P. 69-74.
- GOBIERNO VASCO, DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE, PLANIFICACIÓN

- TERRITORIAL AGRICULTURA Y PESCA (2012): Fase III del Esquema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión (EU ETS). Disponible en: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/contenidos/manual/tercera_fase_sistema_euets/es_doc/adjuntos/tercera_fase_sistema_EUETS_v2%20borrador.pdf [Consultado Junio 2016]
- KOLLENBERG, S. & TASCHINI, L. (2015): "The European Union Emissions Trading System and the market stability reserve: optimal dynamic supply adjustment". Centre for Climate Change and the Environment. Working paper Nº 195. Disponible en: <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2015/05/Working-Paper-195-Kollenberg-and-Taschini.pdf> [Consultado Junio 2016]
- LINARES, P. Y PINTOS, P. (2013): Los efectos económicos del Sistema Europeo de Comercio de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Disponible en: eforenergy.org/docpublicaciones/documentos-de-trabajo/WP11-2013.pdf [Consultado Junio 2016]
- OFICINA ESPAÑOLA DE CAMBIO CLIMÁTICO. MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2014 a): Hoja de Ruta de los Sectores Difusos a 2.020 http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/planes-y-estrategias/Hoja_de_Ruta_2020_tcm7-351528.pdf [Consultado Junio 2016]
- OFICINA ESPAÑOLA DE CAMBIO CLIMÁTICO. MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2014 b): Aplicación de la ley 1/2005. Análisis Global y Sectorial. Año 2014. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/balancesectorial2014-vf_tcm7-389240.pdf [Consultado Junio 2016]
- OFICINA ESPAÑOLA DE CAMBIO CLIMÁTICO. MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2013): Aplicación de la ley 1/2005. Análisis Global y Sectorial. Año 2013. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/balancesectorial2013-final_tcm7-353363.pdf [Consultado Junio 2016]
- OFICINA ESPAÑOLA DE CAMBIO CLIMÁTICO. MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2012): Aplicación de la ley 1/2005. Análisis Global y Sectorial. Año 2012. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/Balance_Global_2012_-_May13_tcm7-283753.pdf [Consultado Junio 2016]
- PARLAMENTO EUROPEO Y CONSEJO EUROPEO (2003): DIRECTIVA 2003/87/CE de 13 de octubre de 2003 por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo. DO L 275 de 25.10.2003, p. 32-46 Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/>

ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:02003L0087-20140430&from=EN [Consultado Junio 2016]

PARLAMENTO EUROPEO Y CONSEJO (2004): DIRECTIVA 2004/101/CE, de 27 de octubre de 2004, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad con respecto a los mecanismos de proyectos del Protocolo de Kioto. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:338:0018:0023:ES:PDF> [Consultado Junio 2016]

PBL NETHERLANDS ENVIRONMENTAL ASSESSMENT AGENCY (2015): Trends in Global CO₂ Emissions. 2015 Report. Disponible en: http://edgar.jrc.ec.europa.eu/news_docs/jrc-2015-trends-in-global-co2-emissions-2015-report-98184.pdf [Consultado Junio 2016]

UNFCCC (1998): Protocolo de Kioto. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf> [Consultado Junio 2016]

UNFCCC (2015): Aprobación del Acuerdo de París. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/l09s.pdf> [Consultado Junio 2016]

WORLD BANK (2014): State and Trends of Carbon Pricing. May. Washington DC.

WORLD BANK (2015): State and Trends of Carbon Pricing. September. Washington DC.