

### ¿QUÉ ES EL ESQUEMA “CAP-AND-TRADE”?

El sistema “cap-and-trade” es el mecanismo de mercado intraeuropeo que establece la Directiva Europea sobre Comercio de Emisiones para incentivar la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> al mínimo coste en determinados sectores productivos (generación de electricidad, coquerías, acererías, industria cementera, industria azulejera, etc.).

El funcionamiento del esquema “cap-and-trade” se basa en dos conceptos clave: (a) *la fijación de un tope de emisiones sin penalización para cada Estado Miembro de la Unión Europea*, y (b) *la transferencia de derechos de emisión entre agentes*.

#### a) “Cap” o tope de emisiones

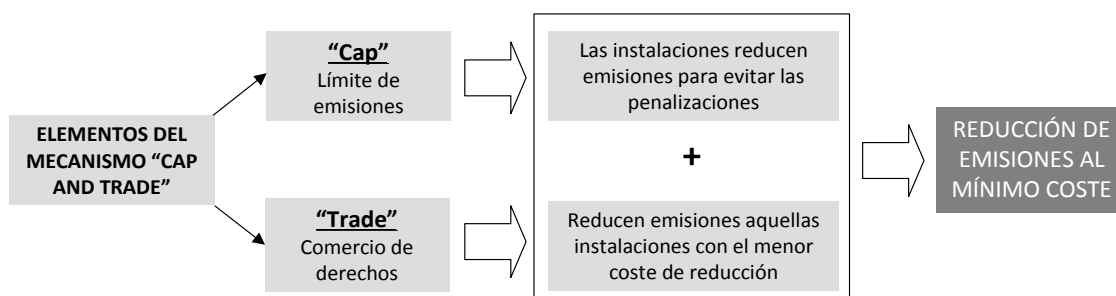
La Directiva Europea establece un tope máximo (“cap”) de emisiones para cada Estado Miembro para un periodo de varios años. Estos límites se desagregan al nivel de las instalaciones para cada Estado-miembro. Las emisiones hasta el nivel del “cap” están respaldadas por derechos de emisión.<sup>1</sup> Por encima del “cap”, las emisiones dan lugar a penalizaciones.

Dado que el límite global de emisiones respaldadas por derechos de emisión es inferior al conjunto de las emisiones reales cuando un Estado no ha cumplido aún su objetivo, el esquema genera fuertes incentivos para que los agentes reduzcan sus emisiones de CO<sub>2</sub>, con el objetivo de evitar las penalizaciones correspondientes.

#### b) “Trade” o comercio de emisiones

El esquema “cap-and-trade” permite que los derechos de emisión puedan ser intercambiados entre agentes en un mercado. El intercambio de derechos de emisión en el mercado es el mecanismo más efectivo para reducir las emisiones al mínimo coste para el conjunto de la sociedad, pues incentiva a los agentes que pueden reducir emisiones a un menor coste a invertir en los equipos necesarios para reducir las emisiones y a vender los derechos de emisión correspondientes a agentes cuyo coste de reducción de emisiones es mayor.

Figura 1. Funcionamiento del esquema “cap-and-trade”



Fuente: elaboración propia

<sup>1</sup> Un derecho de emisión de CO<sub>2</sub> es una licencia para emitir una tonelada de CO<sub>2</sub>. Este derecho puede transferirse a una tercera parte en el mercado de derechos de emisión.

## LOS PLANES NACIONALES DE ASIGNACIÓN DE DERECHOS DE EMISIONES (PNA)

De acuerdo con la Directiva Europea sobre Comercio de Emisiones, los Estados Miembros de la UE deben presentar, para cada periodo de implementación de la Directiva (de tres años de duración el primero 2005-7 y de cinco años el segundo, 2008-12), un Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión (PNA) (ver [El plan nacional de asignación de derechos de emisión \(PNA\)](#)).

A través del PNA, cada Estado Miembro asigna el conjunto de derechos de que dispone de acuerdo con los compromisos adquiridos en el Protocolo de Kioto entre las industrias contaminantes sujetas al mecanismo “cap-and-trade” y entre las distintas instalaciones en cada sector, incluyendo además una reserva de derechos de emisión para nuevos entrantes en los diversos sectores. El reparto de derechos entre sectores e instalaciones depende de criterios fijados por cada Estado Miembro, como las emisiones históricas o las emisiones esperadas en el futuro.

Al finalizar cada año natural, las instalaciones que participan en el esquema de reducción de emisiones deben auditar sus emisiones reales de CO<sub>2</sub> y entregar a la Administración, antes del 30 de abril del año siguiente, un número de derechos de emisión equivalente al volumen de emisiones verificadas para el año anterior. Las emisiones que no estén respaldadas por derechos de emisión están sujetas a penalizaciones. Para cubrir las emisiones verificadas y evitar las penalizaciones, una instalación puede utilizar los derechos que le fueron asignados en el PNA o bien comprar derechos en el mercado.

El primer PNA que se aprobó se refería al periodo 2005-2007, periodo de prueba y de puesta en marcha del sistema “cap-and-trade” en la UE. Como muestra la Tabla 1, la asignación de derechos de emisión en España para este periodo se ajustó bastante a las emisiones históricas en casi todos los sectores productivos e, incluso, las superaba para el conjunto de los sectores sujetos a la Directiva.

**Tabla 1. Asignaciones PNA 2005-7 vs. PNA 2008-12**

	Emisiones medias en 2000-5		Asignación PNA 2005-7		Asignación PNA 2008-12		Variación en la asignación entre los dos PNAs
	Mill. t CO <sub>2</sub> /año	Mill. t CO <sub>2</sub> /año	% sobre emisiones medias en 2000-5	Mill. t CO <sub>2</sub> /año	% sobre emisiones medias en 2000-5	%	
	(A)	(B)	(C)=(B)/(A)	(D)	(E)=(D)/(A)	(F)=(D)/(B)	
<b>Instalaciones de generación de electricidad (potencia térmica &gt; 20 MW)</b>	91,30	85,40	93,5%	54,42	59,6%	-36,28%	
<b>Total de los sectores afectados por la Directiva</b>	<b>174,94</b>	<b>182,18</b>	<b>104,1%</b>	<b>152,25</b>	<b>87,0%</b>	<b>-16,43%</b>	

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

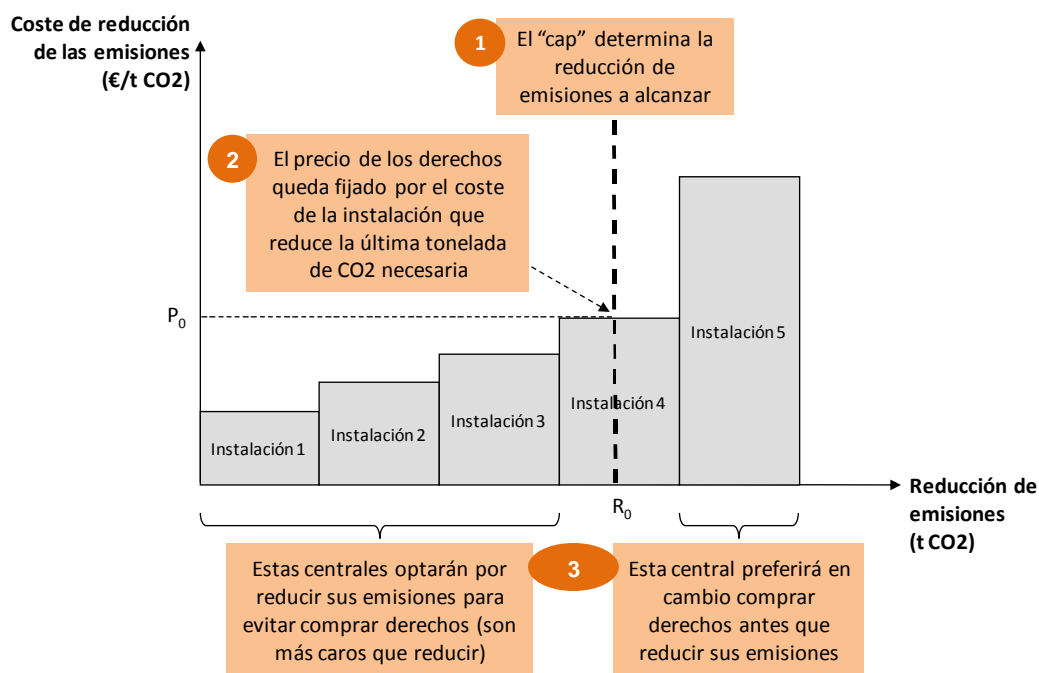
Recientemente se ha aprobado un nuevo PNA en España para el periodo 2008-2012 (Real Decreto 1402/2007, de 29 de octubre) que reduce los derechos asignados gratuitamente en un 16,43% para el conjunto de los sectores afectados por la Directiva. El nuevo PNA reduce en un 36% los derechos asignados gratuitamente al sector eléctrico, como muestra la Tabla 1, otorgando derechos de emisión que cubren únicamente el 60% de las emisiones medias en 2000-5.

## ¿CÓMO SE DETERMINA EL PRECIO DE LOS DERECHOS DE EMISIÓN?

El precio de los derechos de emisión de CO<sub>2</sub> depende del equilibrio entre la oferta y la demanda en el mercado europeo de derechos de emisión. El principal determinante del precio de los derechos de emisión es su escasez en el mercado, pues la oferta y la demanda de derechos de emisión dependen, en buena parte, del tope de emisiones que fijen los Estados Miembros para las industrias sujetas a la Directiva. Cuanto más restrictivo sea el límite global de emisiones, menor será el número de derechos de emisión y mayor será su precio.

En el conjunto del mercado, el precio de los derechos de emisión queda determinado por el coste de reducción de emisiones de la última instalación necesaria para cumplir con el cap (ver Figura 2). El intercambio de derechos de emisión garantiza que las instalaciones con costes de reducción de emisiones menores serán las que inviertan en los equipos necesarios para reducir las mismas, por lo que el coste global de alcanzar el objetivo de reducción de emisiones será el mínimo posible para el conjunto de la Sociedad.

**Figura 2. Determinación del precio de los derechos de emisión en el mercado**



Fuente: elaboración propia

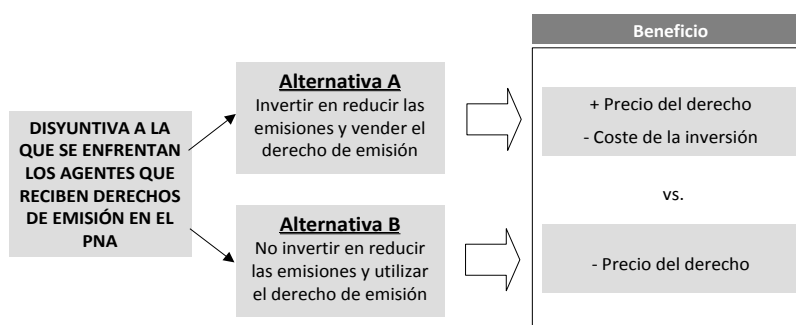
## ¿POR QUÉ TIENEN INCENTIVOS LOS AGENTES A INTERCAMBIAR DERECHOS DE EMISIÓN?

El esquema "cap-and-trade" genera incentivos económicos para que las instalaciones que pueden reducir sus emisiones al menor coste inviertan en la tecnología necesaria (filtros, tratamiento y/o almacenamiento de CO<sub>2</sub>, etc.) y vendan los derechos de emisión correspondientes a la reducción obtenida en el mercado si el precio de los derechos es superior al coste de la inversión realizada.

Las instalaciones para las que sea más caro reducir las emisiones tendrán un incentivo a no reducir las emisiones y comprar derechos de emisión para evitar penalizaciones, siempre que el precio de los derechos de emisión en el mercado esté por debajo del coste de los equipos y tecnologías necesarios para reducir las emisiones.

En suma, las instalaciones que emiten CO<sub>2</sub> y a las que se les han asignado derechos de emisión en el PNA se enfrentan a la decisión entre: (a) invertir en reducir las emisiones, evitando así tener que usar un derecho de emisión asignado gratuitamente y vender el derecho en el mercado o (b) utilizar el derecho de emisión asignado para producir.

**Figura 3. Disyuntiva entre “invertir y vender un derecho asignado” vs. “no invertir y usar el derecho”**



Fuente: elaboración propia

Un intercambio de derechos entre dos instalaciones con distintos costes de reducción de emisiones mediante el cual la instalación con costes más elevados compra el derecho de emisión a la instalación con costes menores es beneficioso para ambas partes, lo que genera el incentivo al intercambio. La siguiente tabla muestra, a través de un ejemplo, cómo funciona el incentivo al intercambio.

**Tabla 2. Incentivo al intercambio de derechos de emisión**

	Coste de reducir las emisiones en una tonelada	Acción en el mercado (precio de los derechos = 25 €/t CO <sub>2</sub> )	Beneficio por el intercambio de un derecho
<b>Instalación A</b>	15 €	A vende un derecho a B e invierte en reducir las emisiones en una tonelada	+25 - 15 = <b>+10 €</b>
<b>Instalación B</b>	32 €	B compra un derecho a A y no invierte en reducir sus emisiones en una tonelada	+32 - 25 = <b>+7 €</b>

Fuente: elaboración propia

## EL ESQUEMA CAP-AND-TRADE INCENTIVA LA SUSTITUCIÓN DE TECNOLOGÍAS MÁS CONTAMINANTES POR TECNOLOGÍAS MÁS LIMPIAS

El mercado de derechos de emisión genera incentivos, a través del precio de los derechos de emisión, a la sustitución de tecnologías de generación de electricidad muy contaminantes por otras más limpias.

La obligación de entregar derechos de emisión a la Administración por cada tonelada de CO<sub>2</sub> emitida supone un incremento de los costes de generación de las tecnologías que emiten CO<sub>2</sub> (ver [La internalización del precio de los derechos de emisión](#)) Como este incremento del coste de generación no es igual para todas las tecnologías de generación, al ser las emisiones por MWh generadas distintas,

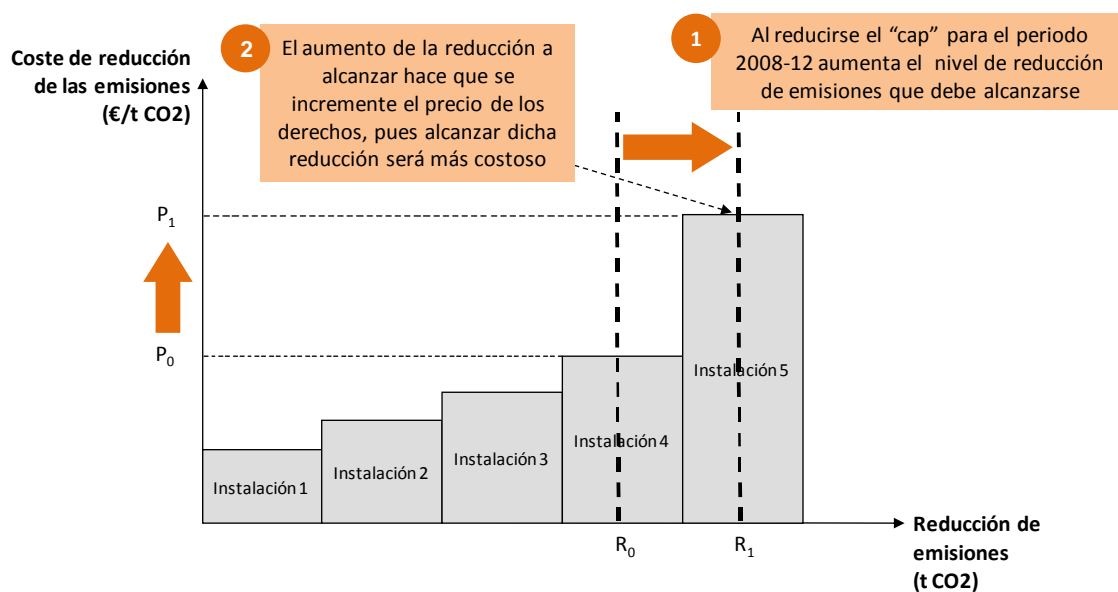
cambia su competitividad en el mercado, generando incentivos a la inversión en las tecnologías menos contaminantes.

En una situación en la que el precio de los derechos de emisión fuese suficientemente alto (en torno a 20-30 €/tonelada CO<sub>2</sub>, en la actualidad), los ciclos combinados generarían electricidad de forma más económica que la mayoría de las centrales de carbón, mientras que, en ausencia del mercado de derechos de emisión, resultaría generalmente más económico generar electricidad a partir de carbón que a partir de gas natural, dados los precios actuales de estos combustibles. Esto aceleraría la sustitución de las unidades de carbón por ciclos combinados menos contaminantes.

## LA ENTRADA DE GENERACIÓN MÁS LIMPIA AYUDA A LIMITAR EL COSTE DE REDUCIR LAS EMISIONES

Suponiendo un crecimiento económico sostenido y límites de emisiones cada vez más restrictivos en el futuro, el precio de los derechos de emisión será cada vez mayor, al ser más costoso alcanzar reducciones adicionales de emisiones (ver Figura 4).

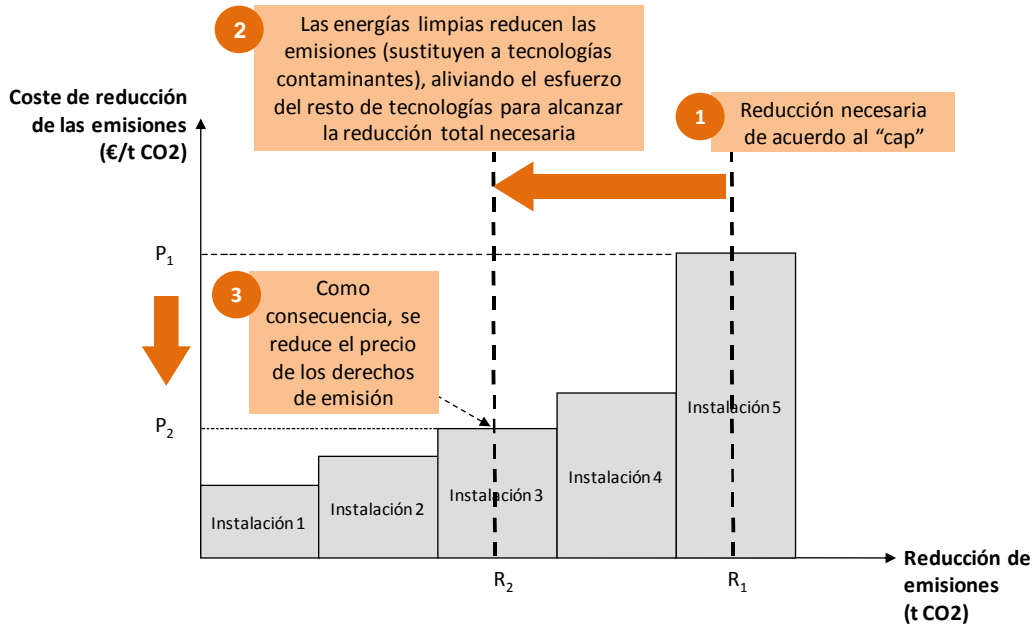
**Figura 4. Efecto de un cap más restrictivo sobre el precio de los derechos de emisión**



Fuente: elaboración propia

La entrada de tecnologías limpias (como las energías renovables) o menos contaminantes (como los ciclos combinados que sustituyen a centrales de carbón o fuelóleo en la cobertura de la demanda), ayudan a contener el coste total de reducción de emisiones a alcanzar para cumplir el "cap". Efectivamente, estas tecnologías desplazan generación más contaminante, con lo que alivian el esfuerzo de reducción de emisiones que deberá ser realizado por las tecnologías más contaminantes, impulsando así a la baja el precio de los derechos de emisión (ver Figura 5).

**Figura 5. Las energías limpias pueden ayudar a reducir el coste de alcanzar el cap de emisiones y a contener el precio de los derechos de emisión**



Fuente: elaboración propia