

“ESTRATEGIA ESPAÑOLA SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PROTOCOLO DE KIOTO”

Ilmo. Sr. D. Vicente Aparici Moya
*Vicepresidente de la Excma. Diputación
Provincial de Castellón*

1. DEFINICIÓN, OBJETIVO Y CONTENIDO DE LA ESTRATEGIA

El Artículo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático establece que su objetivo último es “lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible”.

A fin de dar un primer paso para el logro de este objetivo el Protocolo de Kioto establece un primer periodo de compromiso 2008-2012 en el que las emisiones de los países desarrollados deben reducirse un 5% respecto del año base. A este fin, la cuota parte de esfuerzo que le corresponde a España es no incrementar sus emisiones netas en más de un 15%.

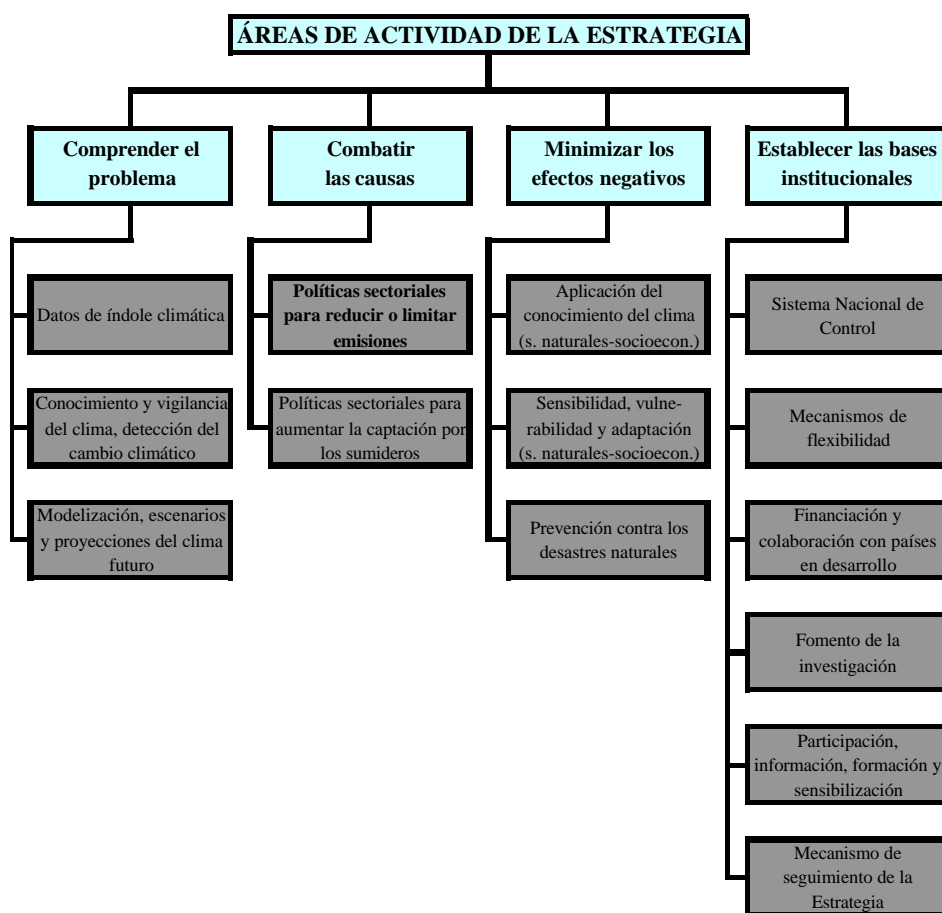
El Artículo 3 del Real Decreto 1188/2001, que regula las funciones del Consejo Nacional del Clima, define la Estrategia en los siguientes términos: “la estrategia española frente al cambio climático es el instrumento planificador necesario para que las Administraciones Públicas y demás entes públicos y privados interesados dispongan de un marco de referencia en el que queden definidos todos los ámbitos y áreas sectoriales en los que sea preciso adoptar políticas y medidas para mitigar el cambio climático, paliar los efectos adversos del mismo y hacer posible el cumplimiento de los compromisos internacionales adquiridos por España en esta materia”.

Consecuentemente, la tarea prioritaria de la Estrategia es la de contribuir a combatir las causas del cambio climático impulsando políticas sectoriales para reducir o limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y aumentar su captación por los sumideros, siempre que estas medidas contribuyan también a la conservación de la biodiversidad y al uso sostenible de los recursos naturales.

El objetivo general de esta Estrategia es el contribuir eficazmente al cumplimiento, por parte de España, de los compromisos derivados del Protocolo de Kioto, y en concreto el relativo a la limitación del crecimiento de las emisiones netas de gases de efecto invernadero al 15% durante el primer período de compromiso con respecto al año base, realizando esfuerzos equivalentes en todos los gases, sectores y actividades contemplados. Así mismo, este objetivo general debe ser complementado con los siguientes objetivos más específicos:

- La participación de las instituciones gubernamentales pertinentes, las Universidades y centros de investigación, las organizaciones privadas y el público en general, en el análisis y evaluación de los impactos del cambio climático.
- La formulación de propuestas sobre las medidas a adoptar por las Administraciones Públicas y los agentes implicados para limitar o reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en todos los sectores y actividades, así como aumentar la captación por los sumideros.
- La propuesta de las medidas más adecuadas para que cada área sectorial en la que sea preciso adoptar medidas para mitigar el cambio climático, alcance las cuotas de reducción o limitación de emisiones que le corresponda en los plazos establecidos.
- El establecimiento de sistemas de evaluación periódica de los efectos de las medidas adoptadas y del cumplimiento de los programas y compromisos adquiridos a nivel nacional e internacional.
- La evaluación permanente de los conocimientos que se tienen sobre el clima y las repercusiones ambientales de la variabilidad y el cambio climáticos en España.
- La disponibilidad pública de los datos sobre los aspectos científicos, técnicos y socioeconómicos del cambio climático, así como los resultados de los estudios y proyectos. A tal efecto se deberán definir y establecer los métodos y medios necesarios para asegurar la adecuada disponibilidad en tiempo y forma de la citada información. Todo ello deberá realizarse sin menoscabo de lo contemplado en la legislación internacional y nacional a este respecto.
- El incremento de la capacidad de los ciudadanos, gracias al adecuado suministro de datos, educación, formación profesional y sensibilización, para abordar adecuadamente los problemas relacionados con el clima.

- El incremento de la capacidad operativa de las Administraciones Públicas mediante el fortalecimiento de los recursos económicos, técnicos y humanos, precisos para la implementación de las medidas de lucha frente al cambio climático que se adopten en el desarrollo de la presente Estrategia.



A ese fin y como declaración de principios, la presente Estrategia pretende ser una eficaz herramienta para llevar a cabo en España, en el ámbito concreto de la lucha frente al cambio climático, el objetivo de la Unión Europea de integración de las consideraciones ambientales en las distintas políticas sectoriales, como vía necesaria e indispensable para el cumplimiento de los compromisos de reducción o limitación de emisiones de gases de efecto invernadero derivados de la ratificación del Protocolo de Kioto. Consecuentemente, la presente Estrategia, en su calidad de instrumento planificador y marco de referencia, debe servir para orientar las políticas sectoriales en aquellas áreas de actividad que más pueden influir sobre el sistema climático, de manera tal que los planes sectoriales que se lleven a cabo, no sólo tomen debidamente en consideración los requerimientos que la lucha frente al cambio climático plantea en cada uno de sus ámbitos, sino que, además, lo hagan dentro de un marco de referencia que permita actuaciones integrales que posibiliten la estrecha colaboración entre las Administraciones General, Autonómica y Local en el marco de sus respectivas competencias.

Todo esto debe encaminarse hacia el logro del objetivo de la Convención: la estabilización de la concentración atmosférica de los gases de efecto invernadero.

2. UBICACIÓN DEL PROBLEMA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN SU CONTEXTO

2.1. El problema, su importancia y la necesidad de actuar: el conocimiento del problema, incertidumbres y principio de precaución

Hoy en día es comúnmente aceptado que el fenómeno conocido como “cambio climático” constituye uno de los principales problemas medioambientales de los que ha de afrontar la Humanidad en el presente siglo. Precisamente así lo señala la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático cuando reconoce que “los cambios del clima de la Tierra y sus efectos adversos son una preocupación común de toda la humanidad” y subsiguientemente al mostrar preocupación “porque las actividades humanas han aumentado sustancialmente las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, y porque ese aumento intensifica el efecto invernadero natural, lo cual dará como resultado, en promedio, un calentamiento adicional de la superficie y la atmósfera de la Tierra y puede afectar adversamente a los ecosistemas naturales y a la humanidad”.

Debido a los estudios realizados con los modelos que simulan el clima, existe el convencimiento general de que un aumento de la concentración atmosférica de los gases de efecto invernadero –algo que ocurre de forma ininterrumpida desde la Revolución Industrial y que también ocurrió en épocas más remotas, aunque por causas naturales- provocaría alteraciones en el clima de consecuencias desconocidas hasta la fecha. La diferencia fundamental entre estos cambios naturales y la evolución actual del sistema climático no está tanto en los procesos y sus causas como en la velocidad a la que se producen las alteraciones, tanto en la concentración atmosférica de los gases de efecto invernadero como en el clima.

En el ámbito mundial, las actuaciones relacionadas con el conocimiento del clima y el cambio climático se vienen desarrollando a través de una serie de Programas y actividades de carácter pluridisciplinar, que reúnen y coordinan numerosos recursos de investigación dedicados al estudio de los temas climáticos más importantes y urgentes. Estos Programas tratan de dar respuesta a los desafíos de la Agenda 21 y a la Convención Marco y se rigen por las directrices del Programa Mundial sobre el Clima. Todos estos Programas están copatrocinados y bajo la coordinación de varias Organizaciones de Naciones Unidas y del Consejo Internacional de la Ciencia.

Precisamente, en el Tercer Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de expertos sobre Cambio Climático, se confirma que, a lo largo del siglo pasado, la temperatura media global en la superficie ha aumentado. Además se atribuyen, por primera vez, las causas del calentamiento observado a las actividades humanas. Sólo considerando el papel de la Humanidad es posible explicar el aumento de temperatura observado en el Planeta en la segunda mitad del siglo pasado.

En la Tabla se presenta un resumen sobre los principales indicadores y cambios observados en el sistema climático durante los últimos decenios. La temperatura global media en la superficie terrestre se ha incrementado a lo largo del siglo XX en $0,6\pm 0,2^{\circ}\text{C}$. Globalmente es muy probable¹ que la década del 1990 haya sido la más cálida del siglo, siendo 1998 el año más cálido desde que se poseen registros instrumentales. Nuevos análisis efectuados para el hemisferio norte indican que los incrementos de temperatura acaecidos en el Siglo XX han sido, probablemente, los mayores ocurridos en un siglo en los últimos 1.000 años.

¹ El IPCC usa la expresión “muy probable” cuando la probabilidad de que la estimación sea cierta está entre el 90% y el 99% (detalles en el glosario de términos del Anexo D, bajo “confianza de las estimaciones”).

Concentración atmosférica de CO ₂	280 ± 6 ppm (1000-1750), hoy día 371 ppm
Concentración atmosférica de CH ₄	0,70 ± 0,06 ppm (1000-1750), hoy día 1,775 ppm
Concentración atmosférica de N ₂ O	0,270 ± 0,01 ppm (1000-1750), hoy día 0,316 ppm
Temperatura media superficial	+0,6 ± 0,2°C (1861-2000), mayor en tierra que en mar
Temperatura del Hemisferio Norte	El aumento durante el siglo XX es el mayor del último milenio
Rango diurno de temperaturas	Menor: las mínimas aumentan a doble ritmo que las máximas
Nivel medio del mar	Entre 10 y 20 cm (1860-2000) con variaciones regionales
Temporada de hielos en ríos y lagos	15 días menor en latitudes medias y altas del Hemisferio Norte
Cobertura nivosa	Disminución del 10% desde 1960
Precipitación sobre los continentes	Mayor en el Hemisferio Norte
Precipitaciones intensas	Aumentan en latitudes medias y altas del Hemisferio Norte
Fenómeno El Niño-La Niña	Más frecuente, persistente e intenso durante los últimos 30 años
Ecosistemas naturales	Desplazamientos hacia mayores latitudes y altitudes

(Fuente: Tercer Informe de Evaluación del IPCC)

Aunque estas informaciones parezcan catastrofistas, los datos están refrendados por los científicos más prestigiosos y por el Grupo Intergubernamental de expertos sobre Cambio Climático, y representan el estado del conocimiento a finales del Siglo XX. Es importante resaltar que, aunque existen todavía muchas incertidumbres que no permiten cuantificar con suficiente precisión los cambios previstos, la información validada hasta ahora es suficiente para tomar medidas de forma inmediata. A este respecto hay que añadir que el conocimiento de la existencia de incertidumbre no debe ser un pretexto para no tomar medidas.

Así lo contempla la propia Convención Marco en su Artículo 3 al referirse al principio de precaución: “Las Partes deberían tomar medidas de precaución para prever, prevenir o reducir al mínimo las causas del cambio climático y mitigar sus efectos adversos. Cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, no debería utilizarse la falta de total certidumbre científica como razón para posponer tales medidas, teniendo en cuenta que las políticas y medidas para hacer frente al cambio climático deberían ser eficaces en función de los costos a fin de asegurar beneficios mundiales al menor costo posible. A tal fin esas políticas y medidas deberían tener en cuenta los distintos contextos socioeconómicos, ser integrales, incluir todas las fuentes, sumideros y depósitos pertinentes de gases de efecto invernadero y abarcar todos los sectores económicos”.

La inercia, los retrasos y la irreversibilidad del sistema climático son factores muy importantes a tener en cuenta y cuanto más se tarde en tomar esas medidas, los efectos del incremento de las concentraciones de los gases de efecto invernadero serán menos reversibles.

2.2. Causas del cambio climático: Gases de efecto invernadero y fuentes de emisión

Como ya se ha citado, los cambios en el clima derivados de la actividad humana son debidos a la intensificación del efecto invernadero natural, al aumentar la concentración atmosférica de los gases radiativamente activos y provocar lo que se conoce como un forzamiento radiativo.

En el marco de la Convención sobre Cambio Climático y en el Protocolo de Kioto, los gases de efecto invernadero considerados son: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), carburos hidrofluorados (HFC) y perfluorados (PFC), y hexafluoruro de azufre (SF₆). Otros gases de efecto invernadero no se computan en los totales nacionales debido a que no resultan directamente de emisiones antropogénicas o están regulados por otros acuerdos internacionales, caso de los gases fluorados recogidos en el Protocolo de Montreal relativo a la protección de la capa de ozono.

Del denominado forzamiento radiativo, cerca del 60% es debido al dióxido de carbono en tanto que el metano contribuye en un 15%, el óxido nitroso en un 5%, mientras que otros gases y partículas, como carburos hidrofluorados y perfluorados, y hexafluoruro de azufre, contribuyen con el 20% restante.

Respecto de las fuentes de emisión la clasificación de actividades de la metodología del Grupo Intergubernamental de expertos sobre Cambio Climático, para la realización de los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, agrega las fuentes en los siguientes grandes grupos:

- Emisiones procedentes de los combustibles. Debe tenerse en cuenta que este grupo recoge además de las emisiones de la combustión de fuentes fijas y móviles (incluido transporte), las emisiones evaporativas de las actividades de extracción, transporte y distribución de combustibles (las emisiones de dióxido de carbono procedentes de la quema de biomasa no se contabilizan).
- Procesos industriales: emisiones durante los procesos, donde los gases de efecto invernadero son productos secundarios de la producción.
- Utilización de disolventes: Aplicación en pinturas; desengrase y tintorerías; productos químicos (fabricación y proceso); y otros usos.
- Agricultura: fermentación entérica de ganadería detritus de animales, cultivo de arroz, uso de fertilizantes y quema de residuos agrícolas y otras emisiones.

- Cambio del uso de la tierra y selvicultura: absorciones y emisiones procedentes de los bosques y de las actividades de cambio del uso de la tierra.
- Emisión o absorción de dióxido de carbono en los suelos debido a la gestión y cambio de uso de la tierra.
- Tratamiento de residuos: vertederos, aguas residuales, y otros procesos que liberan gases.

2.3. El marco jurídico: objetivos, principios y compromisos

Los compromisos asumidos por España en materia de lucha frente al cambio climático se encuadran en el marco jurídico que regula esta materia tanto en el ámbito internacional como en el de la Unión Europea, y que está conformado por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Protocolo de Kioto, la Decisión del Consejo de 25 de abril de 2002 relativa a la aprobación –en nombre de la Comunidad Europea– del Protocolo de Kioto y la aprobación de la misma por el Parlamento de España.

2.4. El compromiso asumido por España: ventajas y dificultades, responsabilidades y seguimiento

¿Qué ventajas y dificultades tiene el cumplimiento? Como ventajas, la estrategia señala que el cumplimiento de los objetivos marcados en el Protocolo de Kioto no sólo permitirá que España contribuya de una manera justa y solidaria a mitigar los efectos adversos que el cambio climático genera en nuestros hábitat y patrones de vida, sino que el control del crecimiento de las emisiones permitirá limitar los impactos negativos, directos e indirectos, que las emisiones de los gases afectados tienen sobre la salud humana. Pero además, la Estrategia también señala que el cumplimiento del objetivo requerirá, entre otras cosas, un notable incremento de la eficiencia energética lo que supone un mayor ahorro.

La Estrategia también destaca que el desafío que supone conciliar los objetivos de Kioto con el logro de la convergencia real en el marco de la Unión Europea no está exento de dificultades. Ello hace necesario que a la hora de adoptar medidas e instrumentos de lucha frente al cambio climático se tenga presente la exigencia de hacer compatibles estos dos objetivos: convergencia y Kioto.

¿Quién tiene que cumplir? Es el Estado español en su conjunto quien tiene la responsabilidad moral y legal de cumplir en todos sus términos el Protocolo de Kioto. Por ello es del todo necesario tomar en consideración la distribución de competencias entre las distintas Administraciones Públicas dentro del ordenamiento constitucional y estatutario vigente.

A tal efecto en la Estrategia se identifica y subraya una serie de condiciones básicas para un correcto cumplimiento de los compromisos adquiridos, que giran en torno a:

- ❖ Garantizar una coordinación adecuada entre las Administraciones Públicas, los agentes sociales y económicos.
- ❖ Es relevante asegurar que las Administraciones Públicas asuman y ejerzan en la forma más coordinada posible sus competencias.
- ❖ Es muy recomendable que las Comunidades Autónomas y los Ayuntamientos, dentro de sus respectivas competencias, impulsen y desarrollen planes, estrategias, iniciativas y programas tendentes a facilitar el cumplimiento de los objetivos del Protocolo de Kioto.

Como quiera que la respuesta institucional española no se ha limitado a las acciones de la Administración General del Estado, en la Estrategia también se resume las iniciativas de las Comunidades Autónomas.

¿Cómo se evalúa el cumplimiento? A cada Estado miembro de la Unión Europea, se le exigirá el cumplimiento de la cifra resultante del acuerdo de reparto interno que le corresponda (España +15%), con independencia del posible cumplimiento conjunto (-8%), gracias a la reducción del resto. La valoración del cumplimiento tendrá en cuenta tanto el crecimiento de las emisiones como el descuento correspondiente a la absorción por sumideros y las unidades de emisión obtenidas a través del uso de los tres mecanismos de flexibilidad incluidos en el Protocolo. La determinación del cumplimiento consistirá en la comprobación de que el número de unidades (unidades asignadas inicialmente, certificados y unidades de reducción de emisiones y unidades de absorción), de que el Estado dispone al final del periodo no es inferior a las emisiones brutas computadas en el inventario nacional.

¿Ante quién se responde del cumplimiento? España, como los demás países Parte, habrá de responder ante el Comité de Cumplimiento creado al amparo del Protocolo por el incumplimiento de cualquiera de sus obligaciones. Pero España, al igual que los demás Estados miembros de una Unión Europea, responderá también ante las instituciones de la Comunidad.

¿Qué consecuencias tiene el incumplimiento? A escala internacional, las reglas de aplicación del protocolo de Kioto contemplan una serie de sanciones que son descritas en la Estrategia. En el ámbito comunitario las consecuencias serán las propias de cualquier incumplimiento de una obligación de derecho comunitario, incluidas las previstas en el contexto de los procedimientos de infracción ante el Tribunal de Justicia.

2.5. Situación de las emisiones de gases de efecto invernadero en España

Conforme los últimos datos oficiales disponibles, contenidos en la edición correspondiente al año 2003 del Informe de España sobre los Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2001, la situación es la siguiente.

Análisis agregado: la tabla muestra las emisiones anuales en términos absolutos respecto al año base. Los datos no incluyen la cantidad de carbono absorbida por los sumideros. En todos los años las emisiones aumentan respecto al año anterior, excepto en 1993, 1996 y 2001, siendo siempre mayores que en 1990. En el año 2001 las emisiones superan en un 32% a la cifra del año base.

Emisiones brutas totales (Mt CO ₂ equivalente)												
Base	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
289,851	287,608	294,203	303,052	291,332	306,07	319,364	311,373	332,546	343,083	371,057	387,104	382,789
Índice anual respecto al año base (año base = 100)												
Base	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
100	99,23	101,5	104,55	100,51	105,6	110,18	107,43	114,73	118,37	128,02	133,55	132,06

(Fuente: Ministerio de Medio Ambiente)

Emisiones por sectores: en cuanto a la situación particular de España en lo relativo al inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero, en la tabla se observa la evolución de estas emisiones según la clasificación de actividades que se utilizará en los siguientes apartados para analizar las posibles políticas y medidas sectoriales para reducirlas. Las emisiones por actividades de estas seis grandes categorías –producción y transformación de energía; sector industrial; transporte; sectores residencia, comercial e institucional; sector agrario; y gestión de residuos- se detallarán en dichos apartados, para compaginar los datos de emisiones con las políticas y medidas que pueden actuar sobre ellas.

Sin embargo, el crecimiento relativo de dichas emisiones no es el único factor para estudiar dónde se debe actuar prioritariamente. Así, en la tabla se muestra el reparto porcentual de las emisiones clasificado por gases y actividades como promedio del período 1990-2001.

GAS Y ACTIVIDAD	1990	1991	1993	1995	1997	1999	2001
	kt CO ₂ eq.	Variación (%) sobre las emisiones del TOTAL					
Transformación y producción de energía	84.672,5	0,65%	2,09%	8,57%	8,79%	25,90%	25,37%
Industrias: combustión y procesos	70.137,4	0,28%	-7,39%	15,74%	18,69%	27,66%	30,17%
Transporte	58.505,8	3,18%	7,71%	14,58%	23,89%	44,88%	56,77%
Residencial, comercial e institucional	18.104,7	18,79%	11,02%	14,43%	21,04%	29,81%	35,26%
Agricultura y ganadería	46.786,7	0,16%	-2,72%	0,10%	6,19%	12,63%	15,37%
Gestión de residuos	9.401,4	5,41%	20,19%	24,15%	39,44%	48,49%	61,11%
TOTAL del año 1990	287.608,5	2,29%	1,29%	11,04%	15,62%	29,01%	33,09%
TOTAL del año base	289.850,6	1,50%	0,51%	10,18%	14,73%	28,02%	32,06%
Dióxido de carbono	227.399,5	3,00%	2,23%	11,87%	15,08%	29,95%	35,11%
Metano	30.286,4	0,91%	5,67%	11,46%	20,36%	25,76%	33,16%
Óxido nitroso	26.635,2	-0,92%	-10,90%	-3,55%	2,73%	10,42%	10,69%
Carburos hidrofluorados	2.403,2	-9,33%	-6,03%	93,30%	154,90%	198,10%	120,03%
Carburos perfluorados	828,4	-4,99%	-4,18%	-4,59%	-5,31%	-16,03%	-72,38%
Hexafluoruro de azufre	55,8	9,86%	20,97%	67,74%	118,46%	232,44%	280,47%
Búnqueres internacionales	15.352,1	9,04%	6,55%	8,53%	68,32%	76,26%	99,13%

(Fuente: Ministerio de Medio Ambiente)

GAS Y ACTIVIDAD	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	TOTAL
Transformación y producción de energía	27,37%	0,67%	0,33%	0,00%	0,00%	0,00%	28,37%
Industrias: combustión y procesos	21,00%	0,05%	1,38%	1,41%	0,21%	0,04%	24,09%
Transporte	21,57%	0,07%	0,41%	0,00%	0,00%	0,00%	22,05%
Residencial, comercial e institucional	6,20%	0,22%	0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	6,65%
Agricultura y ganadería	3,07%	6,40%	5,62%	0,00%	0,00%	0,00%	15,09%
Gestión de residuos	0,16%	3,23%	0,36%	0,00%	0,00%	0,00%	3,75%
TOTAL	79,37%	10,64%	8,33%	1,41%	0,21%	0,04%	
Búnqueres internacionales	6,54%	0,01%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%	6,61%

(Fuente: Ministerio de Medio Ambiente)

Datos desagregados por Comunidades Autónomas: para tener una mejor visión de conjunto en la Estrategia también se ha incorporado un Anexo en el que se recoge el inventario de emisiones por Comunidades Autónomas. Este Inventario se ha elaborado como desagregación de los datos del Inventario nacional de Gases de efecto Invernadero (edición 2003), con el criterio básico de la localización de las fuentes de emisión en cada Comunidad Autónoma.

Situación de España en el año 2001: en resumen, la situación de España en el año 2001 es que las emisiones superan en un 32,1% la cifra del año base, que del total de gases el dióxido de carbono representa el 80% y que por fuentes de emisión se pueden distinguir las evoluciones, por un lado, de los grupos de la

gestión de residuos (aumenta un 61% por encima del año base), del transporte (aumenta un 58%), los sectores residencial, comercial e institucional (aumentan un 35%); y por debajo de los anteriores, minorando ligeramente su contribución al crecimiento del agregado de emisiones, los grupos de la agricultura y ganadería (con un incremento en torno al 15% respecto al año base), de la transformación producción de energía (aumentan un 25%), y el industrial (aumenta un 30%).

3. ÁREAS DE ACTIVIDAD DE LAS ACCIONES A EMPRENDER EN ESPAÑA PARA CUMPLIR LA CONVENCIÓN MARCO Y EL PROTOCOLO DE KIOTO

Como ya se ha señalado, esta parte de la Estrategia constituye el pilar central de la misma. Cubre todas las áreas de actividad de las posibles acciones a emprender en España para alcanzar el objetivo perseguido incluyendo propuestas de actuaciones genéricas y concretas a fin de:

- Comprender el problema.
- Combatir las causas del cambio climático.
- Conocer y minimizar los efectos del cambio climático.
- Establecer las bases institucionales.

Como quiera que las actividades relativas a combatir las causas del cambio climático son consideradas prioritarias, en el presente resumen se enumeran todas las medidas propuestas a tal efecto, mientras que las relativas a las otras tres áreas de actividad sólo se enuncian.

3.1. Comprender el problema

En el capítulo 4 de la Estrategia se identifican los datos, estudios y modelos que se requieren, desde el punto de vista científico, para una mejor comprensión del fenómeno del cambio climático en España, su detección y vigilancia así como poder predecir su evolución. Junto a la identificación de las necesidades, se proponen más de 50 actuaciones, tanto en lo que se refiere al impulso y coordinación de estudios e investigaciones concretas, ya existentes o nuevas, como acciones institucionales más genéricas, distinguiendo tres áreas concretas: la obtención de datos de índole climática, el conocimiento y vigilancia del clima y la detección del cambio climático y la modelización, escenarios y proyecciones del clima futuro.

Datos de índole climática: el establecer un programa nacional de observación sistemática debe ser un objetivo básico e ineludible de esta Estrategia por una doble razón: para disponer de los datos climáticos que España necesita para el conocimiento del clima y sus cambios y los efectos de dicho cambio; y para cumplir con los compromisos que España, como estado Miembro, tiene en los diferentes Organismos y Programas Internacionales. Este programa debe contemplar como elementos básicos no solo la obtención de los datos y el establecimiento de diferentes redes operativas de observación, sino además debe contener un banco nacional de datos, a fin de que estén disponibles los datos para los diferente usuarios y la comunidad científica, para la realización de los estudios e investigaciones necesarias.

Además, la Estrategia resalta que dado que la observación climática y la obtención de datos es una actividad en la que muchos sectores científicos, sociales y económicos están interesados, cualquier actividad de diseño, establecimiento o mejora de las redes de observación deberá ser coordinada con todas las partes involucradas. En particular, y siempre con el asesoramiento técnico de los expertos y climatólogos, la participación de las Comunidades Autónomas es fundamental para establecer los requerimientos previos, para diseñar las redes y optimizar la gran cantidad de recursos que es necesario dedicar e invertir. Estas tareas de coordinación entre los técnicos y los usuarios, además, permitirá evitar una duplicación de esfuerzos.

Conocimiento y vigilancia del clima: con la caracterización de los climas pasados y presente y su variabilidad se pretende analizar y describir los climas presentes y pasados de España de la forma más ajustada posible, además de establecer un seguimiento de su variabilidad y evolución en el tiempo, pues cuanto más detallado y exacto sea el conocimiento del estado climático actual y pasado mejor será la información disponible para la planificación de los sectores influenciados por el clima, y el conocimiento sobre las proyecciones del clima en el futuro.

En este contexto, la detección del cambio climático es el proceso de demostrar que un cambio climático observado es muy diferente de lo que podría considerarse un efecto de variabilidad natural, mientras que la atribución es el proceso por el que se establece las relaciones causas y efecto con cierto grado de confianza. La presencia de esta variabilidad significa que la detección y atribución de los cambios climáticos antropogénicos es un problema estadístico que obliga a distinguir la “señal” del “ruido”. Para detectar y determinar que un cambio climático se debe a causas antropogénicas se requiere un análisis estadístico y la evaluación cuidadosa de un sinnúmero de pruebas.

La Estrategia establece que las líneas estratégicas dirigidas a la detección y vigilancia del cambio climático en España deben ir orientadas a:

- ❖ Establecer un programa nacional de detección de los cambios climáticos que permita determinar los indicadores óptimos para la detección y vigilancia del cambio climático en nuestro país.
- ❖ Establecer un programa de vigilancia y seguimiento del cambio climático que incluya, en una primera fase, al menos, los componentes atmósfera y océano del sistema climático y en fases sucesivas los restantes subsistemas.

Modelización, escenarios y proyecciones del clima futuro: la Estrategia señala que la modelización constituye una herramienta ineludible para comprender y simular los mecanismos que definen el clima y sus variaciones, y de esta manera adquirir un conocimiento cualitativo y cuantitativo sobre aquél y predecir su evolución durante el próximo siglo. El uso de modelos climáticos, unido al estudio de procesos físicos insuficientemente conocidos, permite establecer una teoría del clima y del cambio climático. Ambos son la herramienta esencial para predecir cómo puede ser el clima del futuro según las distintas hipótesis de emisión de GEI, y para justificar y explicar la variabilidad, de períodos mayores del decenio, observada en el pasado y en el presente. A tal efecto la Estrategia identifica las líneas de acción más prioritarias en las que deben orientarse las actividades dirigidas a mejorar el conocimiento de los procesos físico-químico-biológico-geológico, el desarrollo y validación de los modelos climáticos y los escenarios y proyecciones del clima futuro.

3.2. Combatir las causas del cambio climático

El capítulo 5 aborda la tarea prioritaria de la Estrategia, ya que se refiere a las políticas sectoriales para reducir o limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y para aumentar su captación por los sumideros. Por ello es en este capítulo en el que se recoge la declaración de principios citada en el apartado 1 de este resumen.

En el momento en que se ha redactado este documento, España se enfrenta, como miembro de la Unión Europea, a dos grandes retos en relación con la Convención y el Protocolo. El primero es conseguir que la Unión Europea y España cumplan efectivamente su compromiso de reducir las emisiones un 8% en su conjunto, y de limitar su crecimiento al 15% en el caso de España. El segundo se refiere a la necesidad de estudiar los nuevos compromisos de limitación y reducción en las emisiones de dióxido de carbono para más allá del año 2012. Consecuentemente, teniendo en cuenta la situación en que se encuentra

España en materia de emisiones, con un aumento en el año 2001 de un 32,1% respecto de 1990, en el presente capítulo se analizan las distintas políticas sectoriales que han de verse impulsadas como vía necesaria e indispensable para el cumplimiento de los compromisos de reducción o limitación de emisiones. A tal efecto, el capítulo aborda en primer lugar medidas e instrumentos intersectoriales para, seguidamente, analizar cada uno de los sectores específicos.

3.2.1. MEDIDAS E INSTRUMENTOS INTERSECTORIALES

Junto a las políticas y medidas sectoriales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, también existen otras medidas e instrumentos de carácter transversal que pueden aplicarse a todos los sectores, o desarrollarse en forma de planes multisectoriales que fomenten el ahorro y la eficiencia en el uso de los recursos, la modificación de las pautas de consumo, la eliminación de procesos o actividades superfluas o totalmente innecesarias, etc. En concreto se analizan 5 ámbitos.

La política impositiva: se considera que es un instrumento fundamental para lograr los objetivos fijados en el Protocolo de Kioto, que las medidas fiscales también tienen un importante papel que desempeñar como parte de una combinación adecuada de instrumentos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, y que deberían proyectarse como complemento de otros instrumentos y contribuir a la mejora de los precios relativos a favor de opciones que no producen, o apenas producen, emisiones de gases de efecto invernadero, teniendo en cuenta las consideraciones de carácter social y económico. De acuerdo con todo ello, se considera necesario seguir explorando los modos de avanzar en la incorporación de las consideraciones relativas al cambio climático en la política fiscal, incluso planteándose la posibilidad de una revisión de la misma en aquellos aspectos que puedan favorecer el cumplimiento de los objetivos indicados, de manera compatible con objetivos fundamentales de política económica como son el fomento de la competitividad de las empresas, el bienestar de los ciudadanos y el desarrollo económico.

Ordenación del territorio: el consumo energético y la emisión de gases de efecto invernadero están altamente relacionados con el modelo de desarrollo territorial y urbano que se diseña, dado que éste define las características de elementos tales como la generación de desplazamientos, el tipo de transporte urbano e interurbano que se utiliza, las tipologías urbanas de prioritario en la selección de alternativas, mediante la adecuada valoración de las necesidades de infraestructuras, la definición de criterios de ordenación territorial, la evaluación precisa de los impactos y la previsión de las partidas presupuestarias necesarias para afrontar soluciones menos agresivas con el entorno, o mediante la financiación de los sobrecostes derivados de las medidas correctoras.

En este sentido se identifican los criterios en los que debería basarse una nueva política de urbanismo y ordenación del territorio acorde con el desarrollo sostenible.

- ❖ Un diseño urbano y una política territorial acorde con criterios sociales y ambientales.
- ❖ El desarrollo equilibrado de las infraestructuras de transporte.
- ❖ El fomento de los sistemas de telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.
- ❖ Un tratamiento adecuado de los residuos.
- ❖ Una gestión adecuada de la oferta y de la demanda en el sector energético.
- ❖ La promoción de la participación social, que garantice el necesario respaldo de los ciudadanos a las políticas puestas en marcha.

Ahorro y eficiencia energética: el ahorro y la eficiencia en el consumo de energía implica la adopción de un conjunto de medidas destinadas a la utilización racional de la energía actuando sobre la demanda para reducir el consumo de energía o favorecer la utilización de las formas menos contaminantes mediante la discriminación de la oferta en distribución. El objetivo en este campo debería ser la actuación sobre la demanda para asegurar unos importantes niveles de ahorro y eficiencia que no afecten a la competitividad, de forma que a su vez también ayuden al desarrollo de la economía y a la convergencia con el resto de los Estados Miembros de la Unión Europea. No se trata tanto de reducir el consumo de energía dejando de ejecutar determinadas actividades; sino utilizar tecnologías, equipos y seguir pautas de comportamiento que impliquen un menor consumo de energía obteniendo el mismo resultado. Para ello, actuaciones como el etiquetado energético y el establecimiento de estándares son fundamentales, así como las campañas de información y divulgación.

Mejores técnicas disponibles: en este ámbito la Estrategia se decanta por el enfoque dado en la Unión Europea. La filosofía que impregna la legislación comunitaria para la integración de las consideraciones ambientales en los distintos sectores de actividad se basa en la prevención de los efectos y la reducción de las causas de la contaminación procedente de todas las actividades humanas, con el fin de alcanzar un nivel elevado de protección del medio ambiente. El fundamento jurídico de esta legislación, uno de cuyos mejores ejemplos es la Directiva de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, se refiere a la protección ambiental; mientras que su aplicación también debe tener en cuenta otros objetivos comunitarios, como la competitividad de la industria, contribuyendo así al desarrollo sostenible.

Sistemas de gestión ambiental: los sistemas de gestión ambiental son considerados en la Estrategia como una excelente herramienta –de carácter voluntario- para el cumplimiento de la normativa ambiental y la limitación o reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero para los sectores afectados por el Protocolo de Kioto, a través del mecanismo de control de los impactos ambientales y de mejora continua del comportamiento ambiental de la actividad. En este sentido se describen y subrayan las ventajas de estos sistemas y se expresa la conveniencia de apoyar la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental en todos los sectores de actividad afectados por el Protocolo de Kioto, como medida de carácter voluntario, a disposición tanto del sector público como del privado, para favorecer la reducción o limitación de las emisiones globales de los gases de efecto invernadero.

3.2.2. POLÍTICAS SECTORIALES PARA REDUCIR EMISIONES

En esta parte de la Estrategia se aborda el análisis de la contribución de cada uno de los sectores emisores de gases de efecto invernadero a las emisiones totales (ver tabla) y se proponen una serie de medidas e instrumentos para reducir dichas emisiones.

GAS Y ACTIVIDAD	1990	1991	1993	1995	1997	1999	2001
Transformación y producción de energía	29,44%	28,97%	29,67%	28,78%	27,70%	28,73%	27,73%
Industrias: combustión y procesos	24,39%	23,90%	22,30%	25,42%	25,03%	24,13%	23,85%
Transporte	20,34%	20,52%	21,63%	20,99%	21,80%	22,84%	23,96%
Residencial, comercial e institucional	6,29%	7,31%	6,90%	6,49%	6,59%	6,34%	6,40%
Agricultura y ganadería	16,27%	15,93%	15,62%	14,67%	14,94%	14,20%	14,10%
Gestión de residuos	3,27%	3,37%	3,88%	3,65%	3,94%	3,76%	3,96%
Dióxido de carbono	79,07%	79,61%	79,80%	79,65%	78,69%	79,64%	80,27%
Metano	10,53%	10,39%	10,99%	10,57%	10,96%	10,26%	10,54%
Óxido nitroso	9,26%	8,97%	8,15%	8,04%	8,23%	7,93%	7,70%
Carburos hidrofluorados	0,83%	0,74%	0,77%	1,46%	1,84%	1,93%	1,38%
Carburos perfluorados	0,29%	0,27%	0,27%	0,25%	0,24%	0,19%	0,06%
Hexafluoruro de azufre	0,02%	0,02%	0,02%	0,03%	0,04%	0,05%	0,05%

(Fuente: Ministerio de Medio Ambiente)

3.2.2.1. Sector de transformación y producción de energía

Comprende las emisiones procedentes de combustibles quemados para la producción de energía y la conversión de formas primarias de energía de formas secundarias y posteriores transformaciones, así como las emisiones fugitivas –no debidas a la combustión- de las actividades de producción, procesado,

almacenamiento y distribución de petróleo, gas natural y gases licuados, además de las originadas en la extracción y primer tratamiento de combustibles sólidos –hulla, antracita, y lignitos negro y pardo-, en actividades de minería a cielo abierto o subterránea.

En el año 2001 las emisiones de este sector representaron el 27,73% del total, mientras en 1990 suponía el 29,44%. En cuanto a la variación sobre el año base, las emisiones registraron un incremento en el 2001 del 25,37%.

Conforme los escenarios previstos en la “Planificación de los sectores de electricidad y gas. Desarrollo de la red de Transporte 2002-2011” aprobada por el Gobierno, el crecimiento tendencial de las emisiones de dióxido de carbono en el año 2011 respecto de 1990 sería del 71,2%, mientras que la aplicación de todas las medidas de eficiencia tecnológica previstas en dicha Planificación, así como las contempladas en el Plan de Fomento de Energías Renovables aprobado por el Gobierno en 1999, lograrían que esa tendencia quedara reducida a un incremento del orden de un 35%. En esta cifra no se contemplan los efectos de las medidas de actuación sobre la demanda previstas en la Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética.

Como se puede observar, a pesar del enorme esfuerzo que supone la transformación del parque de generación para atender una demanda eléctrica creciente, al tiempo que se trata de limitar las emisiones de gases de efecto invernadero, el resultado final de esta planificación supone un nivel de emisiones de equivalente en dióxido de carbono en el año 2011 del orden de un 35% superior al de 1990. Es evidente que este porcentaje supera el objetivo medio del 15% fijado para el conjunto del Estado español. Por tanto, será necesario arbitrar medidas adicionales que permitan reducir este nivel de emisiones, además de las que resulten de la revisión prevista de la planificación.

Consecuentemente en la estrategia se proponen hasta un total de 26 nuevas medidas e instrumentos en cuatro áreas: estructura energética, aspectos económicos y fiscales, acciones sobre la demanda y medidas administrativas.

- Medidas relativas a la estructura energética:
 - ❖ Impulsar las medidas oportunas para promover que las acciones de modernización del parque de generación eléctrica favorezcan las instalaciones menos intensivas en carbono y desincentiven las más intensivas, y –en todo caso- no dificulten el necesario impulso del desarrollo de energías renovables.
 - ❖ Asegurar que la energía producida por cogeneración cumpla, como mínimo, el objetivo que marque la futura Directiva de Cogeneración.

- ❖ Prestar una particular y destacada atención al fomento de la biomasa, dada su relevancia al logro de los objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables y su escaso desarrollo hasta la fecha. A tal efecto, impulsar cuantas medidas técnicas, administrativas y económicas sean precisas para primar esta fuente de energía e incrementar sustancialmente su desarrollo, prestando en todo caso particular atención a las implicaciones ambientales de las medidas y, en especial, a las relativas al cambio climático, así como a las características especiales de cada tecnología. Fortalecer la investigación en este campo constituye una condición básica para impulsar la biomasa. Por ello, se debe promover y potenciar esta actividad.
- ❖ Incremento de aprovechamiento hidráulico mediante la promoción de la rehabilitación de las minicentrales cerradas, mejora de las existentes y fomento de la instalación de turbinas en los embalses que carecen de ellas, siempre y cuando se respeten las exigencias ambientales establecidas respecto de caudales y del entorno fluvial.
- ❖ Procurar que los objetivos de incremento del suministro de biocombustibles fijados por la Unión Europea en la Directiva 2003/30/CE, así como de nuevas perspectivas de aprovechamiento de ciertos residuos para obtener biodiésel (entre otros, aceites fritos y grasas animales), resultaría conveniente que se revisaran al alza los objetivos de producción de biocarburantes establecidos en el Plan de Fomento de las Energías Renovables.
- ❖ Fomentar acciones ejemplarizantes de las Administraciones Públicas, tales como dotar de energía solar a los Centros Educativos que lo soliciten.
- ❖ Obligatoriedad de que en la construcción y rehabilitación de los edificios de las Administraciones Públicas se instale, para el suministro de agua caliente sanitaria, energía solar térmica siempre que sea razonable desde el punto de vista coste-beneficio.
- ❖ Prestar una particular y destacada atención al fomento de la energía solar termoeléctrica, dado su nulo desarrollo en generación comercial hasta la fecha. A tal efecto, impulsar cuantas medidas técnicas, administrativas y económicas sean precisas para primar esta fuente de energía e incrementar sustancialmente su desarrollo. Fortalecer la investigación aplicada en este campo constituye una condición básica para impulsar la energía solar termoeléctrica. Por ello, se debe promover y potenciar esta actividad.
- ❖ De cara a un próximo futuro ha de tenerse en cuenta el papel del hidrógeno como combustible. Por ello debe prestarse especial atención a las tecnologías basadas en dicho combustible mediante el impulso de cuantas medidas técnicas, administrativas y económicas sean necesarias para fomentar su desarrollo, teniendo en todo caso en cuenta las

implicaciones ambientales. Fortalecer la investigación en este campo constituye una condición básica. Por ello se debe promover y potenciar esta actividad, en particular en lo que se refiere a la utilización de las energías renovables para la producción del hidrógeno.

- Medidas relativas a aspectos económicos y fiscales:
 - ❖ La imposición de los productos energéticos constituye uno de los instrumentos de que se dispone para alcanzar los objetivos de Kioto. En este sentido, la Unión Europea ha adoptado una Directiva por la que se reestructura el régimen comunitario de imposición de los productos energéticos y de la electricidad, a cuyas normas España habrá de adaptar su sistema fiscal en este ámbito, dando cabal cumplimiento a los compromisos aceptados al dar su conformidad a la misma. Se considera de la mayor importancia que esta Directiva se incorpore con urgencia a la legislación española. Aparte de ello, y considerando que la política fiscal medioambiental en España no debería perjudicar la competitividad de las empresas, el bienestar de los ciudadanos y el crecimiento económico, las prioridades de este campo deberían situarse en conceder incentivos fiscales y reducciones de impuestos a las empresas o personas que mejoren el medio ambiente. Por ello, debería reflexionarse sobre la ampliación de la deducción de emisiones de gases de efecto invernadero, en el impuesto sobre sociedades, así como sobre la actualización de los porcentajes y períodos máximos de amortización de instalaciones para dicha finalidad.
 - ❖ Promover la reforma de las subvenciones que tengan considerables efectos negativos para el medioambiente y sean incompatibles con el desarrollo sostenible.
 - ❖ Completar la normativa vigente a fin de dotar a las inversiones de las energías renovables y cogeneración de un marco de mayor predecibilidad y seguridad económica que contribuya al fortalecimiento de este tipo de inversiones.
 - ❖ Aplicación, por parte de las Entidades Locales, de las posibilidades de bonificación –que en el Impuesto sobre Actividades Económicas se les otorga- a las empresas que utilicen o produzcan energía a partir de instalaciones para el aprovechamiento de energías renovables o cogeneración.
 - ❖ Avanzar en la optimización de los instrumentos económicos para lograr una mayor eficiencia de los mismos en la promoción de la energía solar fotovoltaica.
 - ❖ Aplicación por parte de las Entidades Locales, de las posibilidades de bonificación –que en el Impuesto sobre Bienes Inmuebles se les otorga- a los inmuebles destinados a viviendas en los que se hayan instalado sistema para el aprovechamiento térmico o eléctrico de la energía proveniente del Sol.

- ❖ Evitar que el acceso a los incentivos se vea discriminado negativamente por el hecho de que existan ordenanzas municipales que impongan obligaciones para la implantación de la energía solar.
- Medidas relativas a acciones sobre la demanda:
 - ❖ Fomentar aquellas medidas que permitan influir sobre la demanda para un uso más racional de la energía. En Concreto, impulsar aquellas medidas que proporcionen a los consumidores, de manera clara y comprensible, información sobre las fuentes de energía, así como los impactos asociados, y las emisiones de dióxido de carbono.
 - ❖ Establecer un programa de ejemplaridad en el uso racional de la energía por parte de las Administraciones en el que se contemplen objetivos, plazos e indicadores.
- Otras medidas administrativas:
 - ❖ Reforzar la promoción del ahorro de energía y del uso de energías renovables a través de medidas técnicas e instrumentos económicos que faciliten, en particular, el acceso de los consumidores a las energías renovables, la aplicación de medidas de ahorro energético y el uso eficiente de la energía. A tal efecto, se considera muy importante impulsar el pleno cumplimiento de los objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables y la puesta en práctica a la mayor brevedad posible de una estrategia de eficiencia energética.
 - ❖ Transposición en plazo y ejecución inmediata de la Directiva 2001/80/CE de Grandes Instalaciones de Combustión.
 - ❖ Asegurar que en las futuras planificaciones de las Administraciones Públicas se tomo en consideración el objetivo de alcanzar una reducción de emisiones conforme al Artículo 2 del 6º Programa de Acción Comunitario en Materia de Medio Ambiente, que señala que “se regirá por un objetivo a largo plazo de un aumento máximo en la temperatura del Planeta de 2°C con respecto a los niveles preindustriales y una concentración de dióxido de carbono inferior a 550 ppm. A más largo plazo, es posible que ello requiera una reducción general en un 70% de las emisiones de gases de efecto invernadero en relación con 1990, según los datos del Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático”.
 - ❖ Transponer en el plazo adecuado la Directiva 2001/77/CE relativa a la Promoción de la Electricidad generada a partir de Fuentes de Energía Renovables en el Mercado Interior de Electricidad.
 - ❖ Fomentar la aprobación de ordenanzas municipales para que en todo edificio que se construya o reforme se pueda llegar a disponer, en un plazo razonable, de agua caliente sanitaria mediante sistemas de energía solar térmica.

- ❖ Continuar reforzando las acciones en curso para asegurar la prioridad a la electricidad procedente de fuentes de energía renovables en cuanto al acceso a las redes eléctricas.
- ❖ Mejorar las medidas de coordinación necesarias entre las Administraciones competentes en materias tales como agricultura, forestal, industria y medio ambiente, tendentes a favorecer el desarrollo de proyectos y a superar las barreras para el aprovechamiento de la biomasa.
- ❖ Potencia la integración de diferentes fuentes de energías renovables en un mismo emplazamiento.

3.2.2.2. Sector industrial

Las emisiones del sector industrial proceden del consumo final de combustibles en la industria –excluido el consumido en la transformación y auto producción de energía-, de los procesos industriales –hierro y acero, metales no ferrosos, químicas orgánicas o inorgánicas, productos minerales no metálicos, etc.-, de la utilización de disolventes, y de la producción y uso de los gases: carburos hidrofluorados y perfluorados, y hexafluoruro de azufre.

En el año 2001, las emisiones de este sector representaron el 23,85% del total mientras en 1990 suponía el 24,39%. Respecto de la variación sobre el año base, las emisiones de este sector registraron en el 2001 un aumento del 26,13%.

Para reducir estos incrementos, la estrategia contempla 32 medidas agrupadas por gases y subsectores cuyo objeto es la mejora de los procesos industriales y la utilización de combustibles y sistemas energéticos con una mayor eficiencia. En concreto, es necesario mejorar los niveles de eficiencia energética, y en particular promover prácticas y políticas de precios energéticos que, sin poner en riesgo la competitividad de las empresas, no desincentiven el ahorro y la eficiencia energética.

- Dióxido de carbono:
 - ❖ Producción de cemento:
 - ⇒ Gestión de la demanda: impulsar todas aquellas acciones que fomenten un uso más racional del cemento.
 - ⇒ Inversión tecnológica y optimización energética del proceso de fabricación del clinker.
 - ⇒ Adiciones al cemento: el incremento del ratio cemento/clinker supone una reducción de las emisiones de dióxido de carbono al ser éste el responsable de la práctica totalidad de las emisiones procedentes de la fabricación del cemento. Para un mejor

conocimiento de las ventajas del uso de adiciones al clínker en términos de emisiones, es necesario realizar un estudio basado en el análisis del ciclo de vida comparativo de los aditivos y del clínker.

- ❖ Industria de la cal:
 - ⇒ Cambio de combustible: promoción del uso de gas natural como combustible (precios más competitivos) y abastecimiento directo de la red de distribución, así como de otros combustibles alterativos como la biomasa (orujo de uva, etc.).
 - ⇒ Eficacia del rendimiento térmico: modernización de instalaciones con apoyo institucional por parte de las administraciones; por ejemplo, cambio progresivo de los hornos existentes a hornos verticales de flujo paralelo regenerativo, e incorporación de bombas de calor.
- ❖ Fabricación de tejas y ladrillos:
 - ⇒ Optimización energética de la industria a través de mejoras en procesos y equipos mediante la aplicación generalizada de las recomendaciones oficiales más exigentes vigentes en esta materia que sean económicamente viables.
 - ⇒ Uso progresivo del gas natural como sustituto del fuel.
- ❖ Fabricación de vidrio:
 - ⇒ Cambio de combustible: favorecer el uso de gas natural, la cogeneración, el aprovechamiento de los gases y la recuperación de calor residual para la mejora de rendimientos.
 - ⇒ Mejora de la tecnología y el diseño de los hornos.
 - ⇒ Aumento de la proporción de vidrio reciclado, tomando en consideración las distintas características del vidrio, ya sea hueco o plano.
- ❖ Fabricación de cerámica:
 - ⇒ Medidas de ahorro energético en el proceso; por ejemplo, sustitución del horno de túnel por horno de mufla o de llama directa.
 - ⇒ Fomento de la cogeneración.
- ❖ Siderurgia:
 - ⇒ Cambio de combustible: eliminación del uso del fuel y sustitución por gas natural allí donde sea posible.
 - ⇒ Paso a la producción no integral, en la medida de lo posible, lo que disminuye las emisiones de dióxido de carbono no energético.
 - ⇒ Incrementar la tasa de inyección de carbón pulverizado a los altos hornos, como sustitutivo parcial del coque.
 - ⇒ Incorporación de procesos de recuperación de calor a baja temperatura.

- ❖ Industria química:
 - ⇒ Cambio de combustible: favorecer el mayor uso de combustibles menos intensivos en carbono, como el gas natural, y sistemas como la cogeneración.
 - ⇒ Optimización energética por modernización tecnológica y mejora de procesos en todos los subsectores donde sea posible.
- ❖ Industria alimentaria:
 - ⇒ Cambio de combustible: favorecer el mayor uso de combustibles menos intensivos en carbono, como el gas natural, y sistemas como la cogeneración.
 - ⇒ Optimización energética en los procesos productivos, mediante modernización tecnológica, como por ejemplo la llevada a cabo en la mejora de los procesos de evaporación en la producción de concentrados lácteos y de azúcar de remolacha.
- Óxido nitroso:
 - ❖ Ácido nítrico: las medidas consideradas en la producción de ácido nítrico se basan en la instalación de reducción catalítica, con una reducción neta del óxido nitroso.
 - ⇒ Impulsar todas aquellas medidas que fomenten el uso más racional de la demanda de ácido nítrico.
 - ⇒ Optimización del proceso de producción.
- Carburos hidrofluorados y perfluorados:
 - ❖ Adoptar las medidas para facilitar el cumplimiento del reglamento 2037/2000, que establece unos calendarios de limitación del uso y producción de carburos clorofluorados e hidroclofluorados más tempranos y estrictos que los del Protocolo de Montreal.
 - ❖ Se deberá adoptar las medidas necesarias para que la normativa actualmente en curso de elaboración en la Unión Europea sea aplicada a fin de reducir las fugas de carburos hidrofluorados, así como su sustitución –en todos los usos y aplicaciones donde existe– por alternativas ambientalmente más seguras, siempre que sea técnica y económicamente viable.
 - ❖ Se progresará en los trabajos para poder alcanzar lo antes posible una plena sustitución de los carburos hidrofluorados.
- Hexafluoruro de azufre:
 - ❖ Reducir las fugas de las instalaciones, por ejemplo mediante la mejora de las bombas utilizadas para circular el hexafluoruro de azufre o el desarrollo de equipos más compactos.
 - ❖ Reutilizar el hexafluoruro de azufre de equipos no utilizables.
 - ❖ Sustitución del hexafluoruro de azufre por alternativas ambientalmente más seguras en aquellos usos donde sea económica y técnicamente viable.

- ❖ Formación del personal que manipule el hexafluoruro de azufre.
- ❖ Control de las emisiones en las diferentes fases del ciclo de vida de los equipos.

3.2.2.3. Sector del transporte

Las emisiones de este sector proceden de la quema y evaporación del combustible empleado en los distintos modos de transporte: aéreo, marítimo, ferroviario y por carretera. Las emisiones derivadas del consumo de electricidad a partir de la red general de distribución y del refino de combustibles se computan en el sector de producción y transformación de la energía, y no en los sectores consumidores finales, como es el del transporte.

En el año 2001, las emisiones de este sector representaron el 23,96% del total mientras en 1990 suponía el 20,34%. En cuanto a la variación sobre el año base, las emisiones registraron un incremento en el 2001 del 56,77%.

El transporte de viajeros y mercancías es señalado con insistencia como el sector que más dificultades ofrece a la hora de contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, básicamente el dióxido de carbono. Ahora bien, dado que existen posibilidades de cambio de las políticas del transporte, la existencia de estas dificultades no puede ser obstáculo para la aplicación de medidas en este sector.

Siendo las emisiones de metano y óxido nitroso prácticamente testimoniales -ligeramente por encima del 2% del total-, se justifica que el dióxido de carbono sea el único gas objetivo de las políticas de emisiones. Para lograr este objetivo la Estrategia propone un total de 42 medidas destinadas a cuatro ámbitos concretos:

- Mejora de la eficiencia energética de los distintos modos de transporte, en particular la carretera y la aviación por ser los modos en que se producen las mayores emisiones por unidad de transporte.
 - ❖ Mejora tecnológica de los vehículos:
 - ⇒ Mejora de la eficiencia energética de los automóviles nuevos: aplicación del acuerdo con la Asociación de Constructores Europeos de Automóviles en materia de reducción de emisiones de los vehículos nuevos, mediante una combinación de innovaciones tecnológicas y de cambios en el mercado.
 - ⇒ Desarrollo de nuevas tecnologías de motores: desarrollo de nuevas tecnologías, como el motor de hidrógeno y la pila de combustible.

- ⇒ Renovación acelerada del parque de turismos: incluye planes equivalentes a los RENOVE y PREVER ya activos, con énfasis particular en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- ⇒ Mejora de la conservación del parque de vehículo de turismo: comprende el control de consumos y la implantación de dispositivos a bordo de los vehículos.
- ⇒ Renovación de flotas de aviones. Se estima una reducción apreciable del consumo, con efectos positivos adicionales en la reducción de ruido y otras emisiones.
- ⇒ Renovación acelerada del parque de vehículos industriales: parte ya realizada por el Plan Estratégico del Transporte de mercancías por carretera, pero con un énfasis particular en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- ⇒ Promoción de la renovación tecnológica del parque móvil ferroviario.
- ⇒ Promoción de la renovación del parque móvil asociado a otras infraestructuras del transporte, como los vehículos de servicio de los aeropuertos, con un énfasis particular en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- ❖ Mejora del rendimiento de los carburantes:
 - ⇒ Fomento de fuentes de energía alternativas: fomento de la tracción eléctrica y del uso de biocarburantes, gases licuados del petróleo y gas natural.
 - ⇒ Es preciso realizar los esfuerzos necesarios para modificar al alza los objetivos de producción de biocarburantes (bioetanol y biodiésel) establecidos en el Plan de Fomento de las Energías Renovables, de manera que se alcance el objetivo del 5,75% de cuota de mercado en el 2010 que establece la recientemente aprobada Directiva 2003/30/CE, relativa al fomento del uso de biocarburantes y otros combustibles renovables en el transporte.
- ❖ Optimización de las condiciones de explotación:
 - ⇒ Reducción de los límites de velocidad para turismos, y control del funcionamiento del dispositivo de velocidad para vehículos pesados.
 - ⇒ Promoción de las medidas destinadas a lograr una mayor racionalidad en el transporte aéreo.
 - ⇒ Mejora del tráfico aéreo mediante los sistemas de comunicación, navegación, vigilancia y gestión del tráfico aéreo de la Organización de Aviación Civil Internacional.
 - ⇒ Mejoras operaciones del transporte aéreo.
 - ⇒ Mejor gestión de la capacidad de carga del transporte de mercancías por carretera.

- ⇒ Optimización logística de la distribución de mercancías en ciudades.
- ⇒ Mejora de las condiciones de diseño de las infraestructuras del transporte por carretera y ferroviario, a fin de mejorar la eficiencia energética de los modos de transporte y reducir o limitar las emisiones de gases de efecto invernadero.
- ⇒ Fomento y apoyo a la implantación de sistemas de gestión ambiental, especialmente es Sistema comunitario de Ecogestión y Auditoría Ambiental.
- ❖ Campañas de formación e información a profesionales y usuarios:
 - ⇒ Etiquetado ecológico de los vehículos.
 - ⇒ Campañas de sensibilización sobre: la conveniencia de reducir la velocidad; el impacto ambiental del automóvil y la necesidad de reducir su uso; los beneficios del transporte colectivo y en defensa de los modos no motorizados; y la mejora de la conservación de los vehículos y del estilo de conducción.
 - ⇒ Implantación de una formación inicial y otra continua, en línea con la futura Directiva de formación de conductores profesionales, con énfasis en la formación de los transportistas en áreas como la conducción económica y el mantenimiento y explotación del vehículo.
 - ⇒ Implantación de auditorías y certificaciones ambientales en empresas del transporte.
- Promoción de la intermodalidad del sistema de transportes en su conjunto, mediante el trasvase desde los modos más ineficientes –desde el punto de vista de las emisiones- a los más eficientes.
 - ❖ Fomento del autobús y del ferrocarril interurbano, que incluye –en este último caso- la mejora de la infraestructura ferroviaria y el apoyo al transporte combinado.
 - ❖ Fomento del transporte colectivo urbano, que incluye toda una serie de acciones tales como la mejora de la oferta del transporte colectivo, tanto por autobús como por ferrocarril de cercanías o metropolitano; el incentivo de su uso mediante medidas tarifarias, fiscales, etc.; la integración tarifaria, física y administrativa del transporte colectivo en áreas metropolitanas; el establecimiento de plataformas reservadas y otras medidas preferenciales para el transporte colectivo; y la disciplina de aparcamiento.
 - ❖ Fomento de la limitación de la circulación y aparcamiento de automóviles en zonas urbanas.
 - ❖ Fomento de los modos no motorizados, con apoyo a la movilidad peatonal y en bicicleta.
 - ❖ Planes de transporte en empresas y administraciones públicas, que incluye la promoción de alternativas al vehículo privado para el acceso al

- centro de trabajo; incentivos para modos no motorizados, transporte colectivo –de empresa o regular- y uso compartido del vehículo privado; y la revisión de las facilidades de acceso en vehículo privado al centro de trabajo.
- ❖ Consideración, por parte de las Administraciones Autonómicas y las Entidades Locales, de la mejora del acceso en transporte público a los polígonos industriales o empresariales. A la conexión de los polígonos con las estaciones de Cercanías-RENFE o del transporte suburbano, mediante autobuses lanzadera.
 - ❖ Promoción del transporte marítimo de cabotaje y del de corta distancia.
 - Medidas cuyo objetivo es racionalizar la demanda con la intención de reducir la necesidad del transporte motorizado, facilitando la accesibilidad. En este ámbito se estima que la fiscalidad tiene un importante papel que desempeñar como parte de una combinación adecuada de instrumentos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
 - ❖ Una adecuada política de precios para el aparcamiento en destino en el centro de las ciudades, mecanismo de gran eficacia si se combina con una rigurosa política de disciplina del aparcamiento.
 - ❖ Modificación de la tarificación del combustible del transporte aéreo.
 - ❖ Modificación de la fiscalidad del transporte por carretera:
 - ⇒ aumento de los impuestos del carburante para la creación de un fondo con el objeto de adquirir certificados de reducción de emisiones;
 - ⇒ modificar la estructura impositiva en función de las emisiones, a través del aumento de los impuestos del carburante y la reducción de los impuestos fijos sobre los vehículos.
 - ❖ Tarificación del uso de las infraestructuras viarias interurbanas.
 - ❖ Tarificación del uso de las infraestructuras viarias en ámbitos urbanos.
 - ❖ Introducción de impuestos sobre el carburante de aviación.
 - ❖ Para facilitar la aplicación y el cumplimiento de las medidas de racionalización de la demanda, fomentar el transporte público, mejorando su oferta, frecuencia y puntualidad, y favoreciendo el uso de tecnologías limpias en los mismos, así como su accesibilidad para personas discapacitadas.
 - ❖ Medidas administrativas, tanto sobre el transporte por carretera como sobre la planificación del territorio, que ayuden a reducir las necesidades de transporte.
 - Otras medidas adicionales:
 - ❖ Reforzar las inversiones en infraestructuras del transporte para:
 - ⇒ el impulso del transporte por ferrocarril, y en particular el convencional (velocidad hasta 220 km/h), especialmente para mercancías;

- ⇒ el transporte colectivo;
- ⇒ el incentivo de planes de transporte que favorezcan los modos no motorizados;
- ⇒ la reducción de las necesidades de movilidad.
- ❖ Racionalizar la demanda con la intención de reducir la necesidad del transporte aéreo, facilitando la accesibilidad.
- ❖ Estimular políticas de ordenación del territorio que favorezca la disminución del transporte obligado.
- ❖ Impulsar medidas que favorezcan la movilidad no motorizada en las ciudades, ofreciendo alternativas que disuadan positivamente del uso de vehículo –en particular no colectivos-, como por ejemplo:
 - ⇒ planes de peatonalización de las áreas declaradas de interés histórico-artístico;
 - ⇒ reestructuración del espacio público urbano;
 - ⇒ limitación de la circulación y aparcamiento de vehículos de motor y no colectivos.
- ❖ Avanzar en la evaluación e internalización de los costes externos generados por los distintos modos de transporte.

3.2.2.4. Sectores residencial, comercial e institucional

Las emisiones de los sectores residencia, comercial e institucional proceden de la quema de combustibles en los edificios. La mayor parte de las medidas del sector tienen como objetivo reducir las emisiones directas e indirectas de dióxido de carbono, mediante actuaciones sobre la demanda de energía, dado que este gas contribuye en más de un 90% a las emisiones directas y en gran medida también a las indirectas. Es decir, al igual que en otras actividades es importante recalcar que las emisiones imputables a estos sectores se corresponden con el consumo de energía final, por lo que no se computan las derivadas de la producción y transformación, que se hace en el sector energético. En consecuencia, el consumo de electricidad procedente de las redes públicas de distribución no conlleva la imputación de emisiones a este sector.

En el año 2001, las emisiones de este sector representaron el 6,40% del total mientras en 1990 suponía el 6,29%. Respecto de la variación sobre el año base, las emisiones de este sector registraron en el 2001 un aumento del 35,26%.

De la lista de posibles medidas, en la Estrategia se han identificado 45 medidas e instrumentos distinguiendo entre las correspondientes a edificios existentes y a los edificios nuevos, de los subsectores residencial e institucional y comercial. Las medidas propuestas en cada caso cubren tres tipos de acciones:

acciones sobre la envolvente edificatoria; acciones sobre las instalaciones y equipos; y acciones sobre el consumo.

Además, sin menoscabo de las medidas e instrumentos mencionados, y dada la importancia del parque de edificios e instalaciones turísticas y de ocio en España, se subraya la conveniencia de impulsar planes que aborden, en todas sus facetas –incluida la de financiación–, la manera en que estos edificios e instalaciones puedan –en su diseño, explotación y mantenimiento– incrementar su eficiencia en términos de emisiones de gases de efecto invernadero.

- Edificios existentes en el subsector residencial, acciones sobre la envolvente edificatoria:
 - ❖ Instalación de ventanas con cristal sencillo retranqueadas o sustitución por otras de doble acristalamiento y cámara de aire.
 - ❖ Instalación de burletes en los cerramientos de ventanas y cajas de persianas para reducir las infiltraciones de aire.
 - ❖ Aislamiento en muros y cubiertas, eliminación de barreras (cubreradiadores) para la buena emisión de calor por los radiadores, y aislamiento de puentes térmicos y capialzados de persianas.
 - ❖ Aplicación de medidas para reducir la carga de refrigeración, dada la creciente importancia de las demandas de refrigeración sobre todo en las Comunidades de clima más cálido y soleado, mediante acciones tales como:
 - ⇒ instalación de láminas de control solar en la superficie interior de vidrios en las fachadas con orientación hacia el Sol;
 - ⇒ colocar vidrios aislantes del calor;
 - ⇒ oscurecer las ventanas;
 - ⇒ aumentar la cantidad de luz reflejada por el edificio;
 - ⇒ aislar o instalar barreras radiantes en el tejado;
 - ⇒ plantar árboles o vegetación que proporcionen refrigeración mediante la sombra y la evapotranspiración;
 - ⇒ reducir la infiltración en los espacios con aire acondicionado.
 - ❖ Aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética técnica, funcional y económicamente viables en edificios de más de 1.000 m² sometidos a reformas importantes (Directiva 2002/91/CE), en las acciones sobre la envolvente edificatoria.
- Edificios existentes en el subsector residencial, acciones sobre las instalaciones y equipos:
 - ❖ Sustitución de las calderas de calefacción y de agua caliente sanitaria con antigüedad superior a 15 años en comunidades de propietarios por calderas con marcado energético. Sobre el parque actual –50.000 comunidades de propietarios con calefacción y agua caliente

centralizadas, con un promedio de 1,7 calderas por comunidad-, el 40% tiene más de 15 años.

- ❖ Promover acciones de sustitución de combustibles líquidos por alternativas que supongan un menor nivel de emisiones.
- ❖ Reactivación de programas de gestión de la demanda previstos en la Ley 54/1997, del Sector Eléctrico. Dichos programas no sólo consisten en campañas de divulgación y concienciación, sino también en el establecimiento de incentivos económicos para que la decisión del consumidor se incline hacia los dispositivos de bajo consumo y para que los dispositivos que entran en el mercado sean los más eficientes energéticamente. Esta acción se puede llevar a cabo mediante la aplicación de medidas tales como:
 - ⇒ la sustitución de bombillas incandescentes –suponen un mayor consumo eléctrico, menor duración y rendimiento luminoso que se va deteriorando- por lámparas de bajo consumo;
 - ⇒ la reposición natural de equipos por otros más eficientes energéticamente;
 - ⇒ la formación de vendedores sobre etiquetado energético obligatorio en los electrodomésticos;
 - ⇒ fomentar acuerdos voluntarios con fabricantes y comerciantes que promuevan la sustitución de modelos menos eficientes por otros de alta eficiencia energética, como por ejemplo: cocinas y hornos con sistemas no basados en resistencias eléctricas; y lavadoras y lavavajillas bitérmicos;
 - ⇒ promover la extensión de la implantación del etiquetado energético en los aparatos que actualmente carecen de él.
- ❖ Promover que los consumidores utilicen sistemas no eléctricos, especialmente calentadores solares y calderas de condensación por gas.
- ❖ Promover sistemas de refrigeración y ventilación eficientes y de bajo consumo: enfriadores evaporativos, ventiladores de techo, etc.
- ❖ Promover acciones de sustitución de equipos que contengan gases fluorados por otras alternativa ambientalmente más seguras, siempre que sean técnica y económicamente viables. Así mismo, asegurar que mediante inspecciones periódicas se reduzcan las fugas en los equipos que contengan dichos gases fluorados.
- ❖ Aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética técnica, funcional y económicamente viables en edificios de más de 1.000 m² sometidos a reformas importantes (Directiva 2002/91/CE), en las acciones sobre instalaciones y equipos.
- ❖ Inspección periódica de calderas con potencia nominal mayor que 20 kW (Directiva 2002/91/CE).

- ❖ Inspección periódica de los sistemas de aire acondicionado con potencia nominal superior a 12 kW (Directiva 2002/91/CE).
- Edificios existentes en el subsector residencial, acciones sobre el consumo:
 - ❖ Distribución del gasto en calefacción colectiva según el consumo individual. Una vez transpuesta la Directiva SAVE 93/76/CEE mediante el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, ya se han iniciado campañas de divulgación y una experiencia piloto para determinar la forma de reparto de gastos e incorporarla a la Ley de Propiedad Horizontal.
 - ❖ Aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética técnica, funcional y económicamente viables en edificios de más de 1.000 m² sometidos a reformas importantes (Directiva 2002/91/CE), en las acciones sobre el consumo.
 - ❖ Puesta en aplicación, a la mayor brevedad posible, de la Directiva 2002/91/CE, sobre certificación Energética de Edificios.
- Edificios existentes en el subsector comercial e institucional, acciones sobre la envolvente edificatoria.
 - ❖ Instalación de ventanas con cristal sencillo retranqueadas o sustitución por otras de doble acristalamiento y cámara de aire.
 - ❖ Aislamiento en muros y cubiertas, eliminación de barreras (cuberradiadores) para la buena emisión de calor por los radiadores, y aislamiento de puentes térmicos y capialzados de persianas.
 - ❖ Aplicación de medidas para reducir la carga de refrigeración, dada la creciente importancia de las demandas de refrigeración, sobre todo en las Comunidades de clima más cálido y soleado, mediante acciones tales como: instalación de láminas de control solar en la superficie interior de vidrios en las fachadas con orientación hacia el Sol; colocar vidrios aislantes del calor; oscurecer las ventanas; aumentar la cantidad de luz reflejada por el edificio; aislar o instalar barreras radiantes en el tejada, plantar árboles o vegetación que proporcione refrigeración mediante la sombra y la evapotranspiración; reducir la infiltración en los espacios con aire acondicionado.
 - ❖ Aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética técnica, funcional y económicamente viables en edificios de más de 1.000 m² sometidos a reformas importantes (Directiva 2002/91/CE).
- Edificios existentes en el subsector comercial e institucional, acciones sobre las instalaciones y equipos:
 - ❖ Instalación de sistemas de cogeneración para autoconsumo en edificios con más de 3.000 horas al año de uso y más de 3.000 MWh de consumo. En la Administración Pública el instrumento sería el desarrollo de la Directiva SAVE 93/76/CEE y la inversión y amortización plurianual en sus edificios.

- ❖ Inspección periódica de calderas con potencia nominal mayor que 20 Kw (Directiva 2002/91/CE).
- ❖ Sustitución de las calderas de calefacción y agua caliente sanitaria con más de 15 años de antigüedad por calderas con marcado energético. De los 224.000 edificios con calderas, el 40% tiene más de 15 años.
- ❖ Promover acciones de sustitución de combustibles líquidos por alternativas que supongan un menor nivel de emisiones.
- ❖ Elaborar el reglamento de eficiencia energética en iluminación, dado que se estima que su consumo es el 70% del total en iluminación, ofimática y movimiento.
- ❖ Promoción de un uso más eficiente de sistemas de iluminación mediante la adopción de medidas tales como:
 - ⇒ reemplazar las bombillas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas;
 - ⇒ reemplazar los tubos fluorescentes estándar por otros eficientes;
 - ⇒ reemplazar los balastos estándar de los fluorescentes por otros electrónicos o magnéticos de alta eficacia;
 - ⇒ reducir el resplandor molesto y hacer un uso adecuado de la luz natural;
 - ⇒ instalar reflectores ópticos y retirar las lámparas que dejen de ser necesarias;
 - ⇒ instalar sensores de ocupación y/o sistemas de control inteligentes.
- ❖ Aplicación de medidas para reducir la carga de refrigeración, dada la creciente importancia de las demandas de refrigeración, sobre todo en las Comunidades de clima más cálido y soleado, mediante acciones tales como:
 - ⇒ mejorar la eficiencia del equipo de iluminación;
 - ⇒ reemplazar el equipamiento de oficina ineficiente por modelos de alta eficiencia;
 - ⇒ dar salida al calor de fuentes localizadas, tales como ciertas máquinas utilizadas en las oficinas.
- ❖ Implantación de un conjunto de medidas para mejorar la eficiencia de los sistemas de aire acondicionado. Estas medidas pueden ser, entre otras, las siguientes:
 - ⇒ para los sistemas centrales de aire acondicionado: dimensionar adecuadamente la bomba de la torre de refrigeración; usar el control entálpico para reducir la carga del enfriador; aumentar los puntos de consigna de la temperatura; reducir las pérdidas de aire y las infiltraciones en las habitaciones; operar los ventiladores de acuerdo con las cargas; usar compresores, bombas y motores más eficientes; sustituir equipos de compresión por los de evaporación, siempre que sea factible; y garantizar la inspección periódica de los sistemas.

- ⇒ para los sistemas no centralizados de aire acondicionado: fomentar los acuerdos voluntarios con fabricantes y comerciantes que promuevan la sustitución de modelos menos eficientes por otros de alta eficiencia energética; promover mejores sistemas de control; promoción de servicios especializados de acondicionamiento energético de locales, gestionados por compañías de servicios energéticos integrados; y garantizar la inspección periódica de los sistemas con potencia nominal superior a 12 kW.
- ❖ Promover acciones de sustitución de equipos que contengan gases fluorados por otras alternativas ambientalmente más seguras, siempre que sean técnica y económicamente viables. Así mismo, asegurar que mediante inspecciones periódicas se reduzcan las fugas en los equipos que contengan dichos gases fluorados.
- ❖ Aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética técnica, funcional y económicamente viables en edificios de más de 1.000 m² sometidos a reformas importantes (Directiva 2002/91/CE), en las acciones sobre instalaciones y equipos.
- Edificios existentes en el subsector comercial e institucional, acciones sobre el consumo:
 - ❖ Aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética en edificios de más de 1.000 m² sometidos a reformas importantes (Directiva 2002/91/CE), en las acciones sobre el consumo.
 - ❖ Puesta en aplicación, a la mayor brevedad posible, de la Directiva 2002/91/CE, sobre Certificación Energética de Edificios.
- Edificios nuevos, acciones sobre la envolvente edificatoria:
 - ❖ Promover mecanismos de incentivación de la construcción de edificios energéticamente eficientes.
 - ❖ Aplicación de las exigencias de limitación de la demanda de la normativa de la edificación (Directiva 2002/91/CE).
 - ❖ Revisión urgente de la normativa técnica de edificación para que se incorporen criterios bioclimáticos en la misma al objeto de lograr, entre otros, el máximo aprovechamiento de la energía solar pasiva para iluminación y climatización, un mayor y mejor aislamiento térmico, y la integración arquitectónica y preinstalación de colectores solares térmicos y térmico, y la integración arquitectónica y preinstalación de colectores solares térmicos y módulos fotovoltaicos. Así mismo, en dicha revisión deberían reforzarse las medidas para reducir las cargas de refrigeración en los edificios nuevos. Entre estas medidas cabría contemplar:
 - ⇒ prestar atención a la forma del edificio y su orientación para minimizar las ganancias de calor radiante y solar no deseadas, y para maximizar la ventilación y la luz natural;

- ⇒ utilizar materiales adecuados para reducir las ganancias solares, por ejemplo, aislantes, barreras de radiación, superficies coloreadas, etc.;
- ⇒ optimizar la masa térmica del edificio de forma que el efecto refrigerante de la noche se retrase a las horas del día;
- ⇒ cuando sea posible, utilizar el paisaje y la vegetación para proporcionar sombra, corrientes de aire y evapotranspiración.
- Edificios nuevos, acciones sobre las instalaciones y equipos:
 - ❖ Adopción de sistemas alternativos, técnica, ambiental y económicamente viables, tales como sistemas descentralizados de producción de energía basados en energías renovables, sistemas de cogeneración, calefacción o refrigeración central o urbana, o bombas de calor.
 - ❖ Promover acciones de utilización de equipos que no contengan gases fluorados y constituyan alternativas ambientalmente más seguras, y que sean técnica y económicamente viables.
 - ❖ Revisar el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios.
 - ❖ Obligación de dotar de termostato de ambiente a todas las viviendas con calefacción o refrigeración.
 - ❖ Promover la adopción de medidas que obliguen a incrementar, en el mayor porcentaje posible, la obtención del agua caliente sanitaria para los edificios mediante la instalación de equipos de energía solar térmica.
 - ❖ Aplicación de nuevas exigencias sobre energía solar fotovoltaica en la normativa de la edificación.
 - ❖ Aplicación de exigencias de rendimiento de las instalaciones de iluminación de la normativa de la edificación.
- Edificios nuevos, acciones sobre el consumo:
 - ❖ Aplicación de la Certificación energética de edificios CALENER (Directiva 2002/91/CE).

3.2.2.5. Sector de la agricultura y la ganadería

Las actividades del sector agrario que producen emisiones de gases de efecto invernadero se corresponden con las categorías de combustión agraria – maquinaria agrícola, excluyendo el transporte agrícola por carretera-, y explotaciones agrícolas –cultivo de arroz, suelos agrícolas y quema in-situ de residuos agrícolas- o ganadera –fermentación entérica y detritos de animales-.

Si bien las emisiones de dióxido de carbono de la combustión de combustibles representa el 20,39% del total de este sector, son aún más importantes las correspondientes a metano de la digestión de detritos de animales que representan más del 31% y las de óxido nítrico procedentes de los suelos agrícolas que superan el 33%.

En el año 2001, las emisiones de este sector representaron el 14,10% del total mientras en 1990 suponía el 16,27%. Respecto de la variación sobre el año base, las emisiones de este sector registraron en el 2001 un aumento del 15,37%.

Considerando las peculiaridades del sector agrario español, la Estrategia subraya que las medidas a adoptar deban comenzar por la identificación de las zonas agrarias potencialmente más emisoras de gases de efecto invernadero, las de mayor intensidad en la aplicación de abonos minerales y las zonas vulnerables –declaradas en cumplimiento de la directiva 91/676/CE, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos de origen agrícola-, para posteriormente aplicar en cada caso las soluciones más idóneas.

Por otra parte, el objetivo general de las actuaciones en el sector agrario debe ser la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de la agricultura y ganadería sin que ello implique una reducción de la actividad agraria en España, y facilitar a la par efectos beneficiosos, en términos de incremento de sumideros o reducción de emisiones en otros sectores, tal es el caso de:

- La absorción de dióxido de carbono a través de la creación de cubiertas vegetales agrarias de carácter arbóreo o arbustivo, como sumideros permanentes (que se computan, como se explica más adelante, en el sector de cambios de uso de la tierra y bosques).
- La menor emisión de dióxido de carbono por disminución de la fabricación de abonos minerales (cuya contabilización queda englobada en el sector industrial) y de labores agrícolas mecanizadas.
- La reducción de metano de anaerobiosis por utilización de residuos en la agricultura (cuya contabilización se realiza en la reducción del metano en vertederos que se describe más adelante).

A estos fines en la Estrategia se proponen un conjunto de 16 medidas e instrumentos que cubren desde la mejora del conocimiento y control de las fuentes de emisión, pasando por la potenciación de acciones vigentes hasta aquellas total o parcialmente nuevas destinadas a la limitación y reducción de emisiones:

- Medidas para mantener un adecuado conocimiento y control de las fuentes de emisión y poder optimizar el uso de recursos en la reducción de emisiones:
 - ❖ Inventario de zonas agrarias de mayor potencial de emisión de gases de efecto invernadero para diseñar planes concretos de acción.
 - ❖ Información, promoción e incentivación para el cumplimiento eficaz de las normativas de la Unión Europea y nacional, relativas a la reducción

del uso de abonos minerales y productos fitosanitarios, así como para la aplicación de los códigos de buenas prácticas agrícolas.

- ❖ Desarrollo de programas para reducir emisiones aplicados a zonas de explotaciones agrícolas y ganaderas intensivas.
 - ❖ Coordinación de las políticas agrarias con otros sectores de actividad que generan subproductos susceptibles de uso en la agricultura.
 - ❖ Medidas de apoyo a la racionalización de la gestión de estiércoles y otros residuos ganaderos y a la mejora de las características de los alimentos de la ganadería intensiva.
 - ❖ Incremento de la actividad de investigación y desarrollo relacionada con la interacción agricultura-medio ambiente, así como de los factores de emisión de las principales actividades agrarias.
- Medidas vigentes destinadas a la limitación y reducción de emisiones:
- ❖ Potenciación de las medidas agroambientales del Programa de Desarrollo Rural, de carácter voluntario para los interesados, que contribuyan a la reducción de emisiones, en particular:
 - ⇒ Extensificación de la producción agraria.
 - ⇒ Racionalización del consumo de productos químicos, fertilizantes y fitosanitarios. Se fomentará para ello la agricultura ecológica y las técnicas de producción integrada.
 - ⇒ Protección de humedales con medidas encaminadas a la reducción del uso de abonos y productos fitosanitarios, especialmente la disminución de la fertilización nitrogenada de síntesis en el cultivo del arroz.
 - ⇒ Gestión integrada de las explotaciones agrícolas y ganaderas, conforme a las prácticas establecidas en la normativa reguladora, en especial en lo que se refiere a la quema de rastrojos agrícolas y de matorrales en zonas de parto, así como al cumplimiento de las cargas ganaderas que correspondan en cada caso.
 - ⇒ Reducción parcial o total del laboreo en cultivos leñosos en zonas con pendientes superiores al 10%, o de riesgo alto de erosión.
 - ⇒ Forestación de tierras agrarias.
 - ⇒ Planes de acción en zonas vulnerables en cuanto a contaminación de aguas subterráneas por nitratos de origen agrícola, en las que se tiene que rebajar el exceso de aportación de nitrógeno mediante la aplicación de un código de buenas prácticas agrícolas, y de limitaciones y restricciones en la aplicación de fertilizantes nitrogenados.
- Medidas total o parcialmente nuevas destinadas a la limitación y reducción de emisiones:
- ❖ Utilización agrícola del compost de lodos de depuradoras o procedentes de residuos sólidos urbanos –previa recogida selectiva en origen– que

hayan sido previamente tratados y que cumplan las exigencias necesarias para garantizar que no se superen, en ningún caso, los valores límite de concentración de metales pesados que pueda recibir cada tipo de suelo y cultivo, así como los establecidos en el Real Decreto 1310/90, por el que se transpone a nuestro derecho interno la Directiva 86/278/CE, relativa a la protección de los suelos en la utilización de los lodos de depuradoras en la agricultura.

- ❖ Utilización agrícola, así mismo, de compost procedente de residuos agrícolas o ganaderos, con las cautelas en el segundo caso establecidas por la normativa de aplicación, en especial la relacionada con la contaminación producida por nitratos de origen agrario.
- ❖ Sustitución de cultivos agrícolas abandonados por cultivos energéticos para la producción de biomasa, bioaceites y bioalcoholes.
- ❖ Potenciar la actividad de investigación y desarrollo sobre limitación y reducción de emisiones en el sector agrario.

3.2.2.6. Sector de la gestión de residuos

Las emisiones procedentes de los residuos se originan en la descomposición de la materia orgánica de los vertederos y las aguas residuales, así como en la incineración de desperdicios no orgánicos cuando no constituya parte del esquema de obtención de energía. Al igual que en el sector agrario, las emisiones de dióxido de carbono procedentes de residuos orgánicos no son computables a efectos del Protocolo de Kioto. Sin embargo, la parte no orgánica sí se contabiliza.

En el año 2001, las emisiones de este sector representaron el 3,96% del total mientras en 1990 suponía el 3,27%. Respecto de la variación sobre el año base, las emisiones de este sector registraron en el 2001 un aumento del 61,11%.

Los vertederos, a través de fermentaciones anaerobias de la materia orgánica depositada en los mismos, constituyen la segunda fuente de emisiones de metano, lo que supone en torno al 3% en dióxido de carbono equivalente del total emitido a la atmósfera. En el período 1990-2001 las cantidades de gases de efecto invernadero generadas en vertedero, medidas en términos absolutos, han crecido un 95%. Si a esta circunstancia le añadimos el hecho de que la materia orgánica en vertederos puede presentar problemas de lixiviación y otro tipo de contaminaciones, es necesario impulsar más medidas que reduzcan radicalmente la llegada a vertederos de este tipo de residuos.

Consecuentemente la estrategia subraya que para lograr reducir las emisiones de esta fuente, es imprescindible que todos los vertederos cumplan las exigencias del Real Decreto 1481/2001, que transpone la Directiva 1999/31/CE.

A tal efecto, para alcanzar los objetivos de reducción propuestos en el Real Decreto, es condición necesaria e indispensable que exista una correcta gestión de los residuos en su fase previa a la llegada al vertedero.

En suma, el objetivo general de la acción sobre los vertederos en cuanto a las emisiones de metano debe ser reducirlas notablemente, y a medio plazo eliminarlas. A tal efecto, la Estrategia propone 29 medidas e instrumentos que incluyen tanto el impulso de acciones y previstas, por ejemplo en el Plan Nacional de Residuos Urbanos, como medidas adicionales. Cubren desde fomento de sistemas de recogida selectiva, pasando por clausura sellado y restauración de vertederos incontrolados, hasta acciones en el área del compostaje para lograr los objetivos del Plan Nacional de compostaje, a cuyo efecto se recomienda priorizar dos tipos de medidas: las que promuevan la recogida selectiva en origen y aquellas que fomenten un incremento de la demanda de compost en el mercado.

- Clausura, sellado y restauración de vertederos incontrolados:
 - ❖ Se recomienda continuar reforzando las acciones en curso para asegurar que, con la mayor urgencia posible, se lleve a cabo la clausura, sellado y restauración del entorno de todos aquellos vertederos que no cumplan la legislación vigente. Se debe velar por su completa y total adaptación a la normativa, adelantando el plazo fijado para lograr este objetivo –finales de 2006- por los graves riesgos que sobre la salud y el medio ambiente pueden acarrear.
- Compostaje:
 - ❖ Promulgación, en colaboración con el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de una norma de calidad técnica del compost.
 - ❖ Desarrollo de campañas de información y difusión entre los usuarios potenciales del compost producido. Promoción de su utilización por Entidades y Organismos públicos.
 - ❖ Realización de estudios de mercado con el fin de identificar usos potenciales del compost producido, incluida la prevención de la erosión y mejora de suelos, recuperación de espacios degradados, etc.
 - ❖ Potenciación del uso del compost mediante ayudas económicas a su uso en todo el territorio nacional. Promoción del uso de compost en proyectos e iniciativas de carácter agronómico, forestal o de jardinería que lleven a cabo las Administraciones.
 - ❖ Apoyo a la recogida selectiva de materia orgánica en origen, en especial la procedente de grandes consumidores.
 - ❖ Apoyo a la recogida selectiva de los residuos verdes (restos vegetales y de poda, etc.).
 - ❖ Apoyo a las iniciativas para la promoción del compostaje doméstico.

- ❖ Establecimiento de Plantas de Clasificación y compostaje para el tratamiento de la materia orgánica y dotación de los equipos e instalaciones auxiliares precisas para el buen fin del Programa.
- ❖ Apoyo al establecimiento de instalaciones de tratamiento que comprendan entre sus procedimientos los de biometanización.
- ❖ Fomento de las actuaciones de I+D tendentes a la optimización de los procesos de compostaje, caracterización y mejora de la calidad del compost producido.
- ❖ Creación del Centro Nacional para el Compostaje.
- Medidas adicionales:
 - ❖ Profundizar en los objetivos y acelerar los plazos de implementación de los subprogramas del Plan Nacional de Residuos Urbanos, sobre todo en la valorización energética y el compostaje de los residuos orgánicos, teniendo en cuenta para ello el ciclo completo.
 - ❖ Priorizar las actividades que supongan una mayor reducción de gases de efecto invernadero, independientemente de que ello implique mayores emisiones en un determinado sector o actividad.

3.2.3. POLÍTICAS SECTORIALES PARA AUMENTAR LOS SUMIDEROS

En términos de cambio climático, un sumidero es el mecanismo que fija un gas de efecto invernadero, hasta ese momento libre en la atmósfera. Un reservorio de carbono cualquiera dará lugar a un sumidero de carbono atmosférico si, durante un intervalo de tiempo, es mayor la cantidad de carbono que afluye a él que la que sale. La vegetación desempeña un papel fundamental en el ciclo del carbono, ya que actúa como sumidero por su función vital principal, la fotosíntesis. No obstante también las plantas liberan dióxido de carbono a través de mecanismos como la respiración u otros procesos naturales como la descomposición de materia orgánica.

La absorción de carbono por los sumideros no es equivalente a la reducción de emisiones. Ello por dos razones básicas: en primer lugar, por cuanto ni son medidas de la misma naturaleza ni prevención; en segundo lugar, por cuanto la instrumentación de estas medidas comporta dificultades muy diferentes. Así, mientras que en el caso de la reducción de emisiones las incertidumbres de contabilidad pueden subsanarse con mejores metodologías y sistemas de información y seguimiento, en el caso de las incertidumbres de sumideros tiene una complejidad y escala diferente en aspectos tales como incertidumbres relativas al impacto del cambio climático en los propios sumideros e interrogantes en materia de reversibilidad y no permanencia.

En el marco del protocolo de Kioto, las actividades relacionadas con la gestión del territorio –usos del suelo–, los cambios en el uso del suelo, y la

selvicultura son consideradas como posibles vías para incrementar los sumideros de carbono en un sentido genérico. Por tanto su adecuada gestión supone una herramienta que puede revelarse importante a la hora de cumplimentar los compromisos de reducción establecidos para cada Parte por el Protocolo de Kioto. Pero, precisamente por las incertidumbres existentes en materia de sumideros es por lo que el Protocolo de Kioto y sus reglas de aplicación incorporan en sus disposiciones un importante régimen de garantías para la aplicación y contabilización de la absorción de carbono por los sumideros. Consecuentemente, en la Estrategia, además de repasar las distintas condiciones previstas en el Protocolo de Kioto para cada una de las actividades que se pueden contabilizar como sumideros, también se detalla cómo han de contabilizarse los créditos asociados a estas actividades.

Así mismo, en la Estrategia se subraya que, sin menoscabo del máximo respeto a los principios y objetivos que inspiran la política forestal española, basados en la gestión forestal sostenible y multifuncional, el principal objetivo de las políticas sectoriales en este campo es el aumento de la capacidad de absorción de dióxido de carbono de la atmósfera por las formaciones vegetales. A la par se identifican otros objetivos prioritarios, que deben ser compatibles con estas medidas.

Para alcanzar estos objetivos la Estrategia considera que El Plan Forestal Español, aprobado el día 4 de julio de 2002 por el Consejo de Ministros, constituye una de las principales herramientas y destaca 21 medidas para aumentar la cantidad y calidad de los sumideros de carbono en el territorio español.

- Aumento de la superficie forestal mediante acciones de forestación y reforestación en tierras agrícolas, abandonadas o degradadas.
- Promoción de la expansión y gestión de los bosques con el objetivo de adaptar las formaciones boscosas al cambio climático previsto.
- Restauración de la cubierta vegetal mediante acciones selvícolas adecuadas.
- Identificación de las causas de incendios más frecuentes.
- Establecimiento de acciones preventivas para evitar los incendios forestales, centradas en la silvicultura.
- Mantenimiento y mejora del actual nivel de eficiencia en extinción de incendios forestales.
- Mejora de los conocimientos y la información del estado sanitario de los bosques.
- Seguimiento y control de la acción y los efectos de los diferentes agentes dañinos que actúan sobre los bosques españoles (factores bióticos, abióticos, contaminantes y factores climáticos).

- Prevención y control de enfermedades y plagas mediante acciones silviculturales (específicamente orientadas a mejorar el estado de salud de los bosques).
- Tratamientos y acciones específicas de control biológico de las plagas y enfermedades con bajo impacto en el medio ambiente.
- Mejorar el conocimiento sobre el alcance y severidad de los procesos erosivos en los suelos españoles.
- Establecimiento de instrumentos de información y seguimiento del estado de erosión del suelo actualizado periódicamente.
- Protección y recuperación de bosques y tierras agrícolas afectados por la expansión de la desertificación regulando el régimen hídrico y protegiendo el suelo de los procesos erosivos en el marco de la restauración de los ecosistemas y áreas degradadas.
- Restauración de las zonas afectadas por incendios, contaminación, actividades agrícolas, mineras, industriales, extractivas o dañadas seriamente por factores bióticos o abióticos.
- Apoyo, mejora y actualización permanente de la información y las estadísticas existentes mediante el inventario forestal, el mapa forestal de España, la estadística de incendios forestales, el informe de las redes europeas de daños en bosques, y la ampliación de nuevas estadísticas tales como el inventario nacional de erosión de suelos y el anuario de inversiones forestales.
- Desarrollo y diseño de un sistema de información agroclimática ágil y eficaz para su aplicación en la planificación de las actividades y seguimiento durante el periodo vegetativo.
- Elaboración de guías de información climática y técnicas prácticas para la aplicación de los conocimientos climáticos a las diversas formaciones vegetales.
- Desarrollo de modelos agroclimáticos regionales para el cálculo –basándose en datos climáticos – de evolución de formaciones vegetales, previsiones de aprovechamientos, etc.
- Profundización en el estudio de las consecuencias de los fenómenos climáticos adversos en el desarrollo de los cultivos y desarrollo de modelos estadístico-empíricos.
- Realización de experimentos y estudios fenológicos que conduzcan a la elaboración de mapas para distintas especies de la flora y fauna españolas, estableciendo tipos de formaciones vegetales o explotaciones compatibles con las zonas climáticas teniendo en cuenta los tipos de climas y suelos.
- Promoción de las técnicas de agricultura biológica en el sentido amplio: laboreo de conservación, laboreo mínimo, utilización de fertilizantes orgánicos, reciclado de residuos. Todas estas técnicas revierten en conservación del suelo (y del carbono asociado), en el aumento del carbono

edáfico y en la disminución del uso de combustibles fósiles (menor utilización de maquinaria o de fertilizantes inorgánicos de síntesis industrial).

3.3. Conocer y minimizar los efectos del cambio climático

Uno de los objetivos fundamentales de los avances que se logren en el conocimiento del clima y de sus cambios es aplicar dichos conocimientos para evaluar los efectos del cambio climático, prevenirlos y mitigar los impactos negativos, en aras de un mayor bienestar social. Este concepto debe traducirse en la realización de actuaciones desde una doble vertiente: por una parte, la aplicación directa de los conocimientos científicos a todos los sectores susceptibles de ser afectados; y, por otra, la prevención del riesgo de fenómenos climáticos extremos y sus efectos.

En este sentido se señala que no cabe duda que la extensión a España de técnicas, procedimientos, herramientas, etc., conocidas como aplicaciones climatológicas, desarrollados en otros países con, generalmente, unas condiciones climáticas diferentes, es una actividad necesaria y que procurará una sustancial mejora de la gestión de los recursos. Sin embargo, la transferencia de los métodos debe realizarse tras una evaluación crítica de su aplicabilidad en unas condiciones climáticas como las españolas. Por ello se proponen tres acciones concretas a desarrollar.

En cuanto a la sensibilidad y vulnerabilidad, la vulnerabilidad se define como el grado en que un sistema natural o social podría resultar afectado por el cambio climático y se añade que la vulnerabilidad está en función de la sensibilidad de un sistema a los cambios del clima, y de su capacidad para adaptar el sistema a dichos cambios. En este contexto, un sistema muy vulnerable sería aquel que fuera muy sensible a pequeños cambios del clima, incluyéndose en el concepto de sensibilidad la posibilidad de sufrir efectos muy perjudiciales, o aquel cuya capacidad de adaptación se hallara seriamente limitada.

Consecuentemente, la Estrategia subraya que para conocer los posibles efectos adversos motivados por el fenómeno del cambio climático será necesario realizar estudios de vulnerabilidad y cálculo de impactos basados en escenarios climáticos cuya probabilidad, intensidad y escala requiere ser contrastada con los climas presente y pasados. Para ello se proponen 4 tipos de actividades a desarrollar de manera común en cada campo de aplicación. Además se señala que los estudios de vulnerabilidad y del cálculo de impactos más urgente para España, y que por consiguiente reclaman una actuación prioritaria, son los de los casos en los que las medidas de respuesta son críticas con las condiciones climáticas previstas y necesarias con las condiciones actuales, y además para los

cuales las estrategias de adaptación son limitadas, como por ejemplo los ecosistemas naturales no gestionados. Otro ejemplo de esto lo constituyen los procesos de erosión ya presentes en muchas zonas de España.

3.3.2. CONOCER Y MINIMIZAR LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS SISTEMAS NATURALES

En este apartado la estrategia comienza subrayando que los ecosistemas naturales tienen una importancia fundamental para la función del medio ambiente y para la sostenibilidad, y proporcionan muchos bienes y servicios cruciales para los individuos y las sociedades.

Seguidamente se señala que los cambios del clima pueden afectar a la ubicación geográfica de los sistemas ecológicos, a la mixtura de especies que éstos contienen y a su capacidad para aportar toda una diversidad de beneficios que permiten a las sociedades seguir existiendo. En este sentido se indica que la principal influencia del cambio climático antropogénico sobre los ecosistemas se derivará, previsiblemente, de la rapidez y magnitud con que cambien los valores medios y extremos –ya que se espera que el cambio climático sea más rápido que el proceso de adaptación y reasentamiento de los ecosistemas- y de los efectos directos de una mayor concentración de dióxido de carbono en la atmósfera.

Considerando lo expuesto y teniendo en cuenta, como dice la Estrategia, que en España los sistemas naturales son, en general, particularmente sensibles al cambio climático debido a su grado de fragmentación, alteración y confinamiento a suelos pobres, se proponen cuatro líneas de acción que, en general, persiguen mejorar el conocimiento de la sensibilidad y vulnerabilidad de nuestros sistemas naturales al cambio climático y sus posibles impactos.

3.3.3. CONOCER Y MINIMIZAR LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS SISTEMAS SOCIALES Y ECONÓMICOS

Forestal y uso del suelo: tras destacar que el ecosistema forestal y el uso del suelo es un elemento clave en el ciclo carbono, tanto como sumidero como fuente potencial, en la Estrategia se señala que la distribución geográfica de las especies forestales está limitada por la disponibilidad de agua y las temperaturas. Seguidamente se identifican algunos posibles impactos negativos, así como un resumen de las observaciones sistemáticas de los bosques españoles, y se señala que es factible que estos efectos se acentúen en el futuro. Además pueden producirse otros impactos adversos, de los cuales aunque no existen observaciones precisas en la actualidad pueden estar produciéndose ya.

En este ámbito se considera necesario y urgente desarrollar herramientas, basadas en conocimientos científicos que reflejen nuestras peculiaridades, para ser capaces de valorar adecuadamente la productividad de nuestros ecosistemas, así como de incrementarla de forma sostenible (ello incluye tanto los montes como otros ecosistemas vegetales). Los proyectos de forestación y la aplicación de una selvicultura enfocada a estos objetivos son los instrumentos a aplicar en esta línea tomando en consideración los aspectos de prevención de incendios, así como la conservación y mejora de la biodiversidad. A estos fines la Estrategia identifica 10 actuaciones específicas destacando las necesidades más acuciantes en el terreno forestal y relacionado.

Agricultura, ganadería y pesca: en este apartado la Estrategia comienza reseñando como la influencia del clima está presente en todas las actividades agrarias determinando los lugares donde pueden crecer los cultivos y su rendimiento, factores ambientales como la concentración y difusión atmosférica del dióxido de carbono, temperatura, insolación, precipitación y humedad del suelo, disponibilidad de agua, etc., pueden sufrir alteraciones apreciables con el cambio climático; provocando la desaparición o desplazamiento de las especies, y la aparición de nuevas formas de vida.

Se sabe que los episodios climáticos tienen considerables repercusiones en la dinámica de las poblaciones de importantes recursos marinos. En el caso de las pesquerías interiores hay un interés particular en las mediciones de la disponibilidad estacional e interanual de agua para predecir la captura de peces.

En definitiva, a pesar de los avances tecnológicos y la mejora genética de las variedades, las técnicas de riego, la lucha contra las enfermedades, etc., el tiempo y el clima son los principales factores que fijan la productividad de una explotación agraria.

Seguidamente se señala que aunque en los estudios realizados hasta el momento no se establece claramente que los potenciales agrícola y pesquero mundiales experimenten un aumento o descenso de su promedio por efecto del cambio climático, sus efectos pueden ser graves en algunas regiones, en particular por el declive de la producción en zonas que en la actualidad presentan una vulnerabilidad alta.

Se subraya la necesidad de contar con información detallada a todas las escalas y se anotan las ventajas que se derivarían del establecimiento de las aplicaciones climatológicas en estos sectores.

Por último se identifican 17 líneas de acción para mejorar los estudios que sobre los múltiples y complejos factores que interviene en el cambio climático deberían impulsarse en este ámbito.

Recursos hídricos: tras subrayar la importancia de la disponibilidad de agua y la relación evidente entre los recursos hídricos y el clima, se pone de manifiesto cómo el ciclo hidrológico juega un papel importantísimo en el sistema climático, condicionando el clima y siendo afectado por él.

Los cambios en la precipitación ocasionarán cambios en la magnitud y temporalidad de la escorrentía, así como en la frecuencia e intensidad de los temporales y las sequías y los cambios en la temperatura generarían alteraciones en la evapotranspiración, la humedad del suelo y la infiltración a capas profundas. Estos cambios en el contenido de agua de la superficie terrestre inducirían modificaciones de la cubierta vegetal que afectarían a la formación de las nubes, el albedo terrestre y la precipitación; lo que completa un proceso de retroacciones muy complejo.

Seguidamente se mencionan las repercusiones que el cambio climático puede tener en el régimen de avenidas, en las sequías y cómo la agudización del estiaje afectaría a la calidad del agua. Así mismo se comenta el impacto del cambio climático sobre los acuíferos y sus posibilidades de explotación y cómo un eventual cambio climático supondría una tendencia al aumento de la demanda del recurso agua.

En este sentido la Estrategia concluye que la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático dependerá del estado comparativo del sistema de abastecimiento de agua y de la capacidad de los gestores de recursos hídricos para responder, no sólo al cambio climático, sino también al crecimiento de la población y a los cambios en la demanda, las tecnologías y las condiciones económicas, sociales y legislativas.

En cuanto a cómo reducir la vulnerabilidad potencial de los sistemas hídricos frente al cambio climático la Estrategia considera que, si bien hay varias líneas de actuación posibles, a nivel nacional, sería prioritario dar más preponderancia a la gestión integrada e intersectorial de los recursos hídricos, utilizar las cuencas fluviales como unidades de gestión de recursos, o fomentar unas prácticas de determinación de precios de gestión apropiadas.

Como consecuencia de los anteriormente expuesto, se proponen 18 líneas de actuación para un mejor conocimiento y minimización de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos. Entre ellos se destaca, como muy importante, continuar impulsando todos los estudios pertinentes a fin de seguir

profundizando en el mejor conocimiento del impacto del cambio climático en los recursos hídricos. En particular debe mejorarse la capacidad de valorar el impacto del cambio climático en la disponibilidad de recursos hídricos de cara a las actuaciones que afecten a la oferta y la demanda de agua y el efecto estacional de dicha disponibilidad. A tal efecto sería conveniente el desarrollo de criterios concretos, transparentes y objetivos que permitan cuantificar esta disponibilidad en función de los posibles efectos del cambio climático.

Zonas costeras: en este apartado la Estrategia evidencia la relación entre clima y estabilidad de las costas poniendo ello en conexión con la extensión e importancia de las costas en España, en particular en su función de infraestructura básica de la industria turística.

Así mismo se mencionan los posibles impactos en los distintos elementos de la costa, playas, deltas, etc., reseñándose que las áreas costeras habitadas son cada vez más vulnerables a la elevación del nivel del mar y a otros impactos derivados del cambio climático. Incluso una pequeña subida del nivel del mar podría tener efectos adversos graves en ellas. También se indica que en España, dada la estructura turística implantada, una subida del nivel del mar de pocos centímetros podría tener importantes consecuencias con impactos económicos negativos sobre la industria turística, lo que por sí sólo justificaría planificar con antelación medidas de respuesta. En la Estrategia se propone que se ponga en marcha o se continúen sin dilación 9 líneas de actuación.

Energía e industria: la Estrategia describe en este apartado las vinculaciones entre el clima y las actividades energéticas e industriales, mencionando en particular el interés en conocer los posibles cambios climáticos en ambos sectores.

Se subraya la importancia de las consideraciones climáticas a la hora de la planificación en el sector energético para conseguir una mayor eficacia y sus posibles impactos en la definición de la estructura del parque generador. Se refiere a cuestiones tales como: la estimación de recursos hídricos disponibles, la producción de especies vegetales destinadas a la obtención de biocombustibles, la intensidad y velocidad del viento respecto al potencial de la energía eólica, o la influencia de las variaciones de temperatura en la demanda de energía.

En el ámbito industrial, si bien se indica que cambios en las variables climáticas apenas tendrán repercusiones en la mayoría de las actividades, si pudiera haber efectos significativos en algunos aspectos como en la disponibilidad de recursos hídricos u otros recursos naturales empleados como materia prima, así como en la ubicación de ciertas instalaciones.

Se proponen 8 líneas de actuación tendentes a mejorar el conocimiento de los posibles impactos y a facilitar la aplicación de los conocimientos climáticos a estos sectores.

Transporte terrestre, aéreo y marítimo: la Estrategia también hace referencia a estos sectores pues también en el sector del transporte es útil la información climática, tanto desde el punto de vista de la industria de la construcción de infraestructuras, como durante las operaciones de transporte.

En concreto en el sector aeronáutico, en el que tradicionalmente se ha hecho más uso de la información meteorológica y climática, los cambios en estas variables son importantes. En el ámbito portuario una subida del nivel del mar y demás cambios que traería el cambio climático en el régimen de lluvias, vientos, oleaje, etc., podría tener numerosos impactos.

Consecuentemente la Estrategia recomienda 4 líneas de acción para un mejor conocimiento de posibles impactos en estos sectores y aplicación de los mismos en su planificación y gestión.

Ordenación del territorio y urbanismo: en el marco de la necesidad de medidas preventivas, la Estrategia señala que las estrategias de ordenación del territorio y los planes urbanísticos deberían prestar una atención especial a la información climática, de forma que las propuestas de ocupación y distribución en el espacio de los distintos usos y actividades integren entre sus objetivos impedir y prevenir la degradación de los recursos naturales con influencia negativa sobre el clima, a la vez que tengan en cuenta el mejor aprovechamiento y adaptación a las características del clima.

En este sentido la Estrategia considera que sería conveniente desarrollar técnicas prácticas operativas para la aplicación de los conocimientos climáticos a la planificación en la ordenación del territorio y en la edificación.

Por otra parte se subraya que, si bien existe una gran dificultad para llevar a cabo estudios de impactos en los sectores comprendidos en este apartado por la variedad de factores que habría que tener en cuenta, el cambio climático afectará a la ordenación del territorio. Además se añaden ejemplos de cómo los cambios climáticos conllevan nuevas necesidades, y a la par de cómo el desarrollo urbanístico puede repercutir en el microclima de la localidad.

Por tanto, entre las numerosas líneas que pueden haber en esta línea estratégica de actuación la Estrategia define 6 medidas más prioritarias.

Turismo: la Estrategia parte de la idea de que el desarrollo turístico debe contemplar, por el propio interés del sector, la conservación y mejora de los entornos naturales y que es importante conocer las características climáticas de cada lugar para encontrar el término justo entre el rendimiento turístico y la preservación del medio ambiente.

También se estima importante subrayar que la importancia del clima sobre el desarrollo y tendencias del turismo no es solamente directa sino que, las variaciones globales del clima, podrían afectar modificar los flujos hacia nuestro país.

También en esta área se definen 5 líneas de acción encaminadas a una mejor aplicación de los conocimientos climáticos a este sector.

Salud humana: en este apartado la Estrategia pone de manifiesto cómo la determinación del rango de variación de las variables climáticas es decisiva en múltiples aplicaciones sanitarias, señalando aquellas más destacadas. Paralelamente, menciona ejemplos de cómo el cambio climático puede tener efectos potenciales en la salud y en la propagación de enfermedades. También se indica que el impacto indirecto sobre la salud de las posibles repercusiones socioeconómicas del cambio climático puede ser muy extenso y realizarse por intermedio de múltiples mecanismos.

Se concluye proponiendo 9 líneas de acción encaminadas a una mejor identificación de las vinculaciones entre cambio climático y salud y una mejor prevención al respecto.

Servicios financieros: respecto a este ámbito la Estrategia considera que el sector de las aseguradoras puede ser, económicamente hablando, uno de los que más rápida e intensamente se vea afectado por los cambios climáticos y que los impactos sobre otros servicios financieros no han sido todavía suficientemente evaluados como para establecer unas implicaciones directas entre ambos.

La Estrategia pone particular interés en la necesidad de incrementar el conocimiento en este ámbito, particularmente en el sector de los seguros. Consecuentemente la estrategia propone 7 líneas de acción para profundizar en aspectos concretos de esta vinculación entre cambio climático y servicios financieros, especialmente del sector asegurador así como para prevenir efectos negativos del cambio climático y reducir riesgos.

3.3.4. PREVENCIÓN CONTRA LOS DESASTRES NATURALES

En este apartado se destaca la importancia que tienen los fenómenos catastróficos relacionados con el clima. Dada la trascendencia social y económica de estos fenómenos, se ha considerado oportuno hacer este apartado específico en la Estrategia para la prevención contra los desastres naturales, a fin de tener una visión integrada de estos fenómenos y resaltar la importancia que tiene la reducción o eliminación de sus consecuencias a través de las estrategias de adaptación.

Desde un punto de vista estratégico, no se trata únicamente de disponer de mecanismos de previsión y alerta, o de prever medidas de emergencia; sino también de conocer a fondo los fenómenos que se producen en cada zona geográfica, su magnitud, frecuencia, etc., con el objeto de que la planificación sectorial se haga de forma que se consiga la máxima eficacia y se aminore el riesgo de catástrofes.

La importancia que adquiere el conocimiento de los fenómenos climáticos que originan catástrofes naturales se ve intensificada por la previsible evolución del clima. Los experimentos desarrollados con modelos climáticos globales muestran que existe una tendencia al incremento de la actividad convectiva con el aumento de la concentración atmosférica del dióxido de carbono, así como un mayor número de fenómenos tormentosos y un aumento de la escorrentía superficial y la erosión del suelo. Por otra parte, el calentamiento global producirá un aumento de la evapotranspiración que puede no verse compensado con aumentos en la precipitación, provocando más períodos de sequía, y éstos más intensos.

La Estrategia también señala que en muchas ocasiones los fenómenos climáticos producen efectos catastróficos no sólo por la intensidad, duración o violencia intrínseca del fenómeno; sino debido a factores humanos, que van desde la planificación inadecuada al olvido de la existencia de los fenómenos, que hacen que se potencie su acción devastadora.

Seguidamente se describen los fenómenos atmosféricos y marítimos que, en relación con el cambio climático, pueden dar lugar a diferentes impactos catastróficos y también otros fenómenos relacionados con el clima que pueden verse agravados tales como sequía y desertización, incendios forestales y aludes y movimientos de ladera.

Por último la Estrategia propone 14 líneas de acción y medidas, unas comunes a todos los fenómenos y otras específicas.

3.4. Establecer las bases institucionales

En el Capítulo 7 de la Estrategia se abordan 6 ámbitos no cubiertos en otras áreas de la misma para asegurar una correcta respuesta institucional al reto que plantea el fenómeno del cambio climático en general y el cumplimiento del Protocolo de Kioto en particular.

Para esta necesaria respuesta institucional, se comienza subrayando que: Si bien la Convención ya se encuentra en vigor y, por tanto, los compromisos asumidos son legalmente vinculantes para las Partes que, como España, lo han ratificado, en lo que respecta al Protocolo de Kioto la situación no es idéntica, en tanto que aún no ha entrado en vigor². No obstante lo anterior, y hecha esta precisión jurídica, el que el Protocolo no haya entrado en vigor no puede ser impedimento, ni el Parlamento decidió, el 8 de mayo de 2002, ratificar el mencionado Protocolo y, paralelamente, cuando junto a esta responsabilidad individual también se ha asumido el compromiso colectivo como miembro de la Comunidad Europea.

3.4.1. LOS COMPROMISOS DE ESPAÑA ANTE EL PROTOCOLO DE KIOTO

El contenido de este apartado ha sido sintetizado en el epígrafe 2.4 del presente resumen.

3.4.2. SISTEMA NACIONAL DE CONTROL

Para poder determinar si los países signatarios están cumpliendo sus compromisos, tanto el Protocolo de Kioto como la legislación comunitaria regulan las metodologías aplicables para estimar las emisiones de gases de efecto invernadero y la elaboración de informes, así como las normas de revisión de dichos informes por parte de equipos internacionales de expertos independientes en su caso por parte de la Comisión Europea. El papel destacado de las metodologías para determinar las emisiones y de los sistemas de información y revisión se pone también de manifiesto por el hecho de que su debida observancia constituya lo que en el ámbito del Protocolo se conoce como requisito de elegibilidad. Este término se refiere a las condiciones que un Estado Parte debe satisfacer para tener el derecho de participar en los mecanismos de

² La entrada en vigor del Protocolo tendrá lugar transcurridos noventa días desde el momento en que se cumplan dos condiciones: la ratificación de, al menos, 55 Partes de la Convención; y que las emisiones de CO₂ correspondientes al año 1990 de las Partes incluidas en el Anexo I de la Convención que ratifiquen el Protocolo equivalgan, al menos, al 55% del total de las emisiones de todas las Partes incluidas en dicho Anexo I.

flexibilidad: comercio de emisiones, mecanismo de Desarrollo Limpio, e Implementación Conjunta.

Consecuentemente, el objetivo principal de la Estrategia en este contexto sería poner en marcha los dispositivos necesarios para evaluar el cumplimiento del Protocolo, es decir, un sistema nacional de control o seguimiento de los compromisos adquiridos. Al mismo tiempo, dichos dispositivos deberán ajustarse a las normas acordadas internacionalmente, de manera que se satisfagan los requisitos de elegibilidad y España pueda hacer uso de los mecanismos de flexibilidad.

Los dos elementos principales del sistema nacional de control son el Sistema Nacional para estimar las emisiones y el Registro Nacional que debe contener el detalle de la contabilidad de los diferentes certificados de emisión. En último término, una vez concluido el primer periodo de compromiso (2008-12), la comparación entre las emisiones determinadas mediante el Sistema Nacional de seguimiento de las emisiones y los certificados de emisión disponibles en el Registro Nacional determinará si se ha cumplido con el límite de emisión asumido.

El sistema de control se completaría con otros mecanismos necesarios para garantizar la debida elaboración de los informes establecidos en el Protocolo, tales como Inventario anual de emisiones y absorciones y la Comunicación Nacional.

Siendo pues el Sistema Nacional y el Registro Nacional los principales instrumentos o medidas necesarios para establecer un sistema nacional de control y seguimiento de los compromisos adquiridos en el Protocolo, en la Estrategia se apuntan sus características principales.

3.4.3. MECANISMOS DE FLEXIBILIDAD

En este apartado la Estrategia enuncia ideas básicas para la aplicación de los mecanismos. Así señala, entre otras cuestiones, que: El Protocolo de Kioto establece tres mecanismos de flexibilidad: el Comercio de Emisiones, el Mecanismo de Implementación Conjunta, y el Mecanismo de Desarrollo Limpio. En cualquier caso, estos mecanismos son instrumentos de carácter suplementario primando siempre las medidas internas que constituyen la base fundamental del cumplimiento de los compromisos bajo el Protocolo de Kioto. Con carácter general los tres mecanismos pretenden facilitar a los países del Anexo I de la Convención (países desarrollados), la consecución de sus objetivos de reducción y limitación de emisiones de gases de efecto invernadero. Con carácter específico, los dos últimos persiguen además, promocionar la financiación de

proyectos de reducción de emisiones en países en desarrollo, o en transición hacia economías de mercado.

Seguidamente la estrategia resume el funcionamiento de cada uno de los mecanismos contenidos en el Protocolo de Kioto y presta particular atención al “comercio de emisiones” señalando, entre otras cosas, lo siguiente:

La justificación económica fundamental de un régimen de comercio de derechos de emisión es velar porque las reducciones de emisiones necesarias para lograr unos resultados ambientales determinados previamente, se produzcan allí donde el coste de la reducción sea más bajo. El comercio de derechos de emisión no reduce por sí mismo las emisiones. Las ventajas ambientales de instrumentos como el comercio de emisiones se deben a la severidad de la cuota total de derechos de emisión asignados, que representa el límite global de emisiones autorizadas por el régimen.

Dentro de este ámbito del comercio de emisiones, la estrategia se fija en particular en el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión y en el correspondiente Plan Nacional de Asignación subrayando las siguientes cuestiones: El Plan, que determinará la cantidad total de derechos de emisión que se prevé asignar para el período, deberá ser compatible con el compromiso de alcanzar el objetivo de España de no superar el 15% de las emisiones de 1990 y se basará en criterios objetivos y transparentes, incluidos en la Directiva teniendo debidamente en cuenta las observaciones del público y la consulta de los agentes sociales y económicos. Así mismo se establece que, dada la importancia del Plan Nacional de Asignación, el Consejo Nacional del Clima deberá formular propuestas y recomendaciones durante su proceso de elaboración.

Respecto a la cantidad total de derechos de emisión que se asignarán, la estrategia señala que será coherente con las evaluaciones del progreso real y previsto hacia el cumplimiento del objetivo del Protocolo de Kioto, tendiendo en cuenta el porcentaje de las emisiones globales que representan dichos derechos en comparación con las emisiones de fuentes no contempladas en la Directiva, de manera que, tanto unos como otros sectores, contribuyan corresponsablemente a dicho cumplimiento.

Para aplicar todas estas consideraciones se señala que el objetivo general de la Estrategia en este ámbito ha de ser el facilitar un uso eficiente y riguroso de los mecanismos en España, e identifica unos objetivos generales y específicos así como 11 medidas e instrumentos para alcanzarlos.

3.4.4. COLABORACIÓN CON PAÍSES EN DESARROLLO

La Estrategia establece la relación entre cambio climático y desarrollo en los siguientes términos: El cambio climático no es solamente una de las amenazas al medio ambiente global más relevante de nuestra época. Constituye también un problema de desarrollo, en la medida en que los efectos adversos del mismo se hacen sentir de manera especial en los países más pobres con economías basadas en el sector primario. Con carácter general son los países en desarrollo quienes cuentan con una población más vulnerable y menor capacidad de adaptación y, en consecuencia, quienes sufrirán en mayor medida las consecuencias del cambio climático a pesar de haber contribuido mucho menos a la aparición del problema.

Seguidamente resume los principios y compromisos contemplados en la Convención y en el Protocolo de Kioto y las obligaciones de cooperación técnica y científica establecidas para los países desarrollados, prestando particular atención a las obligaciones de tipo financiero.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente se señala que el principal objetivo que se ha de marcar esta Estrategia ha de ser el de mejorar la posición cualitativa y cuantitativa de las acciones propias de cambio climático en las políticas de cooperación al desarrollo de España.

Por ello, el diseño de las políticas de cooperación para los años futuros deben tener en cuenta los objetivos propios de cambio climático como un elemento necesario más en la búsqueda de la coherencia en los procesos de apoyo al desarrollo sostenible y a la eliminación de la extrema pobreza en las áreas geográficas consideradas prioritarias para la cooperación española.

Para lograr este objetivo la Estrategia enuncia 6 tipos de medidas e instrumentos destinados a fomentar nuestra capacidad de cooperación y a integrar mejor en la misma las consideraciones concernientes al cambio climático.

3.4.5. FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN

La Estrategia comienza justificando la necesidad del fomento de la investigación en este campo señalando que la adaptación al cambio climático es una estrategia necesaria para complementar la mitigación de sus causas. Aunque un cierto nivel de daños es inevitable, es mucho lo que puede hacerse para reducir sus impactos adversos si se actúa con diligencia. El ritmo y prontitud con que se apliquen las medidas de adaptación y mitigación es crucial. Las incertidumbres actuales son lo suficientemente importantes como para justificar un trabajo intenso de investigación en los próximos años, siendo perfectamente

posible reducir las significativamente siempre que se dediquen los recursos adecuados. España, por su entorno geográfico, se va a ver seriamente afectado por el cambio climático.

Para obtener una información detallada sobre los previsibles efectos que provocaría el cambio climático en el territorio nacional la estrategia fija como objetivo potenciar la investigación sobre cambio climático y establecer los mecanismos necesarios para poder disponer de un adecuado asesoramiento científico y técnico (informes de evaluación), a través de sus investigadores y expertos, que permita estudiar las diversas alternativas y definir las estrategias de respuesta en la lucha contra los efectos negativos del cambio climático. Para mejorar la eficiencia del esfuerzo nacional dedicado al conocimiento del clima y el cambio climático, es primordial garantizar una coordinación firme entre todos los organismos y universidades del sector público y privado con competencias y actividades en este campo.

Seguidamente la Estrategia hace un diagnóstico de la situación actual, señalando algunas deficiencias tales como, existencia de pocos proyectos de suficiente envergadura; fragmentación excesiva de la investigación o falta de equilibrio entre líneas de investigación, algunas muy atendidas miembros otras con una actividad muy reducida o incluso prácticamente inexistente.

Para paliar esta situación y alcanzar el objetivo señalado, la Estrategia propone como medida básica el establecimiento de un Programa Nacional sobre clima y cambio climático, dotado de una financiación mínima establece que permita garantizar el núcleo básico de la investigación que se necesita para obtener los resultados y que aglutine y articule la investigación que se hace en este campo, a través de los diferentes Organismos, tanto de la Administración Central como Autonómica, del Plan Nacional y de Programa Marco de la Unión Europea y de otros Centros. A tal efecto en la Estrategia se detallan sus elementos principales en lo que concierne al tipo de investigación contenida en el Programa, su estructura organizativa y financiación, así como las líneas estratégicas de actuación.

3.4.6. PARTICIPACIÓN, INFORMACIÓN, FORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA

La Estrategia considera que la participación desde los diferentes ámbitos sociales en las medidas para luchar contra los efectos negativos del cambio climático constituye un factor esencial para garantizar el cumplimiento de las políticas y medidas que se determinen como necesarias en el proceso de mitigación de los efectos adversos o adaptación a los mismos. La participación ambiental es un proceso que posibilita la implicación en el conocimiento,

valoración, prevención y respuesta a los problemas derivados del cambio climático. Por esta razón, es fundamental el apoyo al movimiento asociativo y el fomento del voluntariado, como vías de participación comunitaria.

Pero la Estrategia también señala que no se puede olvidar que, para participar en la solución de un problema, es preciso conocerlo. Por ello, en este apartado se analizan las necesidades de información, formación y sensibilización de los ciudadanos y se recuerda los compromisos que en estos ámbitos marca la Convención en su artículo 6º y el desarrollo que ya se ha iniciado al respecto con la adopción de un Programa de Trabajo. Hecho este que refuerza, más si cabe, la necesidad de incluir como apartado de singular importancia en la Estrategia Española la adopción de medidas e instrumentos necesarios para potenciar y mejorar, en nuestro país, la participación de los ciudadanos en los procesos de adopción de decisiones, para mejorar el conocimiento del proceso de cambio climático y sus efectos y para modificar las actitudes y comportamientos del ciudadano hacia lo ecológicamente sostenible.

A tal efecto, la Estrategia fija una serie de objetivos concretos para la adopción de medidas e instrumentos que conduzcan a un incremento en la información, sensibilización, formación y participación del público, en general, respecto al cambio climático y sus consecuencias adversas y propone 12 medidas e instrumentos para alcanzar dichos objetivos y posibilitar una mayor participación de la sociedad directamente y a través de los agentes sociales en el proceso de lucha frente al cambio climático.

4. SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y REVISIÓN

Siendo la lucha contra el cambio climático un proceso dinámico, su formulación estratégica debe estar concebida para adaptarse a los cambios del entorno científico, social, económico, tecnológico y político, así como a la reorientación de sus objetivos y líneas de acción en función de los resultados. Por ello, la gestión y aplicación de la Estrategia es un proceso esencialmente continuo.

Por otra parte, la elaboración de la primera Estrategia se ha basado en una valoración de las prioridades temáticas de acción, resultante a su vez de un análisis de las tendencias, dificultades y oportunidades más relevantes para el desarrollo del país. Tanto por el hecho de que otros factores importantes en este campo no se hayan tenido todavía en cuenta en la medida suficiente, como por la forma tan rápida como se producen con frecuencia los cambios de las tendencias

externas, este conjunto de prioridades debe ser revisado, confirmado o ajustado a lo largo del tiempo.

A tal efecto, el Real Decreto 1.188/2001, por el que se regula la composición y funciones del Consejo Nacional del Clima, atribuye a este órgano colegiado, en su artículo 2.1, la función de realizar el seguimiento y evaluación de la Estrategia, recabando para ello la información necesaria de los órganos competentes. Para cumplir esta función, la estrategia considera necesario que el Consejo Nacional del Clima prepare un Plan de Seguimiento y Evaluación periódico que cubra todos los aspectos de la Estrategia, teniendo en cuenta en todo caso, que, el Protocolo de Kioto dispone de cada una de las Partes incluidas en el Anexo I deberá demostrar para el año 2005 un avance concreto en el cumplimiento de los compromisos contraídos.

Esta función del Consejo Nacional del Clima debe permitir cuantificar los efectos de su implementación y valorar sus resultados en función de los objetivos y los compromisos internacionales en la materia. Además no hay que olvidar que en el ámbito del cambio climático el horizonte temporal es muy extenso, lo que implica una necesidad de concreción y puesta al día progresiva de los que se efectúe debe ser un proceso abierto y continuo. A tal efecto entre las funciones atribuidas al Consejo Nacional del Clima figura también la de elaborar propuestas y recomendaciones para definir políticas y medidas de lucha frente al cambio climático en los ámbitos de la ciencia del cambio climático, impactos y estrategias de adaptación, y estrategias de limitación de emisiones de gases de efecto invernadero.