

Estrategia Local de Cambio Climático

Prólogo y Agradecimientos



Prólogo

El cambio climático constituye uno de los principales retos a los que nos enfrentamos en la actualidad debido a las previsible consecuencias que tendrá sobre el ecosistema global, la economía mundial y la calidad de vida de todos los habitantes del planeta. Sus impactos serán especialmente graves en determinadas regiones que, debido a sus características geográficas, sociales o económicas, presentan una elevada vulnerabilidad a un cambio importante en el sistema climático.

En el marco europeo, la región mediterránea, y en concreto España, se verán especialmente afectadas por este fenómeno. Los cambios que se producirán van a afectar a determinados sectores como la agricultura, la pesca o el turismo, algunos de los cuales son clave para nuestros municipios.

Por todo ello, el Gobierno español ha identificado la lucha contra el cambio climático como una de sus prioridades, y a la Red Española de Ciudades por el Clima como uno de los instrumentos que permitirán que trabajando conjuntamente logremos reducir nuestras emisiones de gases de efecto invernadero.

En su poco más de cuatro años de existencia, la Red Española de Ciudades por el Clima ha logrado aglutinar en un mismo esfuerzo conjunto a todos los municipios españoles que han hecho de la lucha contra el cambio climático una de sus prioridades de gobierno.

Ya se han superado las 260 entidades locales adheridas y los 27 millones de habitantes, pero seguimos trabajando para que cada día más municipios se unan a nosotros en la difícil pero imprescindible tarea de reducir nuestra contribución al cambio climático y adaptarnos a sus consecuencias.

Entre todos hemos logrado que el calentamiento global sea un tema de debate a nivel local, esté presente en las políticas municipales y sea objeto de acciones de sensibilización y concienciación. En suma, la ciudadanía ya no considera el cambio climático como un problema lejano en sus causas y consecuencias, sino como un fenómeno que nos afecta a todos y sobre el que todos podemos influir.

Este éxito refrenda el compromiso de la Red Española de Ciudades por el Clima de apoyar técnicamente a los municipios españoles, difundir buenas prácticas locales y fomentar el desarrollo de acciones conjuntas entre sus miembros, aunque ahora, gracias a la experiencia acumulada, ya podemos profundizar en aquellos aspectos clave para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

En esta línea, la Estrategia Local de Cambio Climático se constituye como un ejemplo de herramienta de planificación ambiental elaborada desde la colaboración con otras Administraciones, lo que asegura su total compatibilidad con la "Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia. Horizonte 2007-2012-2020" y con el resto de instrumentos normativos y de planificación elaborados desde el Gobierno central.

Esta Estrategia Local, a través de sus planes, programas, medidas y actuaciones, tiene como objetivo permitir a los municipios y regiones españoles integrar la lucha contra el cambio climático como una de las variables a tener presente en sus políticas, tanto desde el punto de vista de la reducción de gases de efecto invernadero como de la necesaria adaptación a las consecuencias derivadas del calentamiento global que está sufriendo nuestro planeta. Constituye una herramienta técnica imprescindible y muy esperada, que viene a dar soporte a la voluntad política puesta de manifiesto por la FEMP, de acometer la lucha contra el cambio climático en el plano local.

Tras un intenso trabajo, en el que cabe destacar el alto grado de consenso alcanzado, se ha conseguido definir una Estrategia Local que supone, a su vez, una iniciativa pionera a nivel europeo y que asume la importancia de las decisiones municipales, tanto en el ámbito urbano como en el rural, en su capacidad de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y en la adaptación a los efectos del cambio climático.

Los conocimientos y experiencia práctica de los técnicos y representantes políticos que han colaborado en la elaboración de la Estrategia Local de Cambio Climático, junto a las aportaciones realizadas por los representantes de la Oficina Española de Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, constituyen sin lugar a dudas, la piedra angular de esta herramienta de planificación que esperamos sea de utilidad para otros muchos Gobiernos Locales comprometidos en la lucha contra el cambio climático y el desarrollo sostenible.

Asimismo, de forma conjunta se ha elaborado un marco normativo local de lucha contra el cambio climático, mejorado los procedimientos de obtención de datos de emisiones y explorado las diferentes vías en las que las entidades locales supramunicipales (Diputaciones Provinciales, Cabildos Insulares y Consejos Insulares) pueden apoyar a los municipios pequeños que deseen participar en este esfuerzo conjunto.

Esperamos seguir contando con la participación y el esfuerzo de todos los municipios de esta Red, y de los que muy pronto se unirán a ella, ya que cada una de las acciones que ésta ha desarrollado no habría sido posible sin vuestra inestimable colaboración.

Agradecimientos

La **Estrategia Local de Cambio Climático** ha sido elaborada por la **Red Española de Ciudades por el Clima**, como Sección de la **Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP)**, con la colaboración del **Ministerio de Medio Ambiente** y la asistencia técnica de **NOVOTEC**.

Por parte de la FEMP han participado:

- **Eduardo Peña González**
- **Ana Barroso Bosqued**
- **José María Velázquez Andrés**
- **Ana Estebaranz Berzal**
- **Luis Mecati Granada**
- **Marta Rodríguez-Gironés**
- **Gema Rodríguez López**
- **María Segura Fernández**
- **Rosa Sánchez Martín**
- **Sandra Rentero Gutiérrez**
- **Carmen González Sánchez**

Por parte de NOVOTEC han participado:

- **María Teresa Romero Díaz de Ávila**
- **David Llorente Onega**
- **Esperanza Haya Leiva**
- **Jorge Paz Jiménez**
- **Amaya Arteche Arbizu**
- **Alejandra Pérez Diez**
- **Ana Galván Alcántara**
- **Raquel García Alonso**
- **Pelayo Bayón González**
- **Cristina Pérez Magallares**
- **Henar Ercilla Ventura**

La Federación Española de Municipios y Provincias quiere agradecer la colaboración prestada por los miembros del **Grupo de Trabajo de Estrategia Local de Cambio Climático**, creado en el seno de la FEMP para el desarrollo de este proyecto:

- **Begoña Fabrellas Rodríguez**, Jefa de Área de Estrategias de Mitigación de la Subdirección General de Estrategias de Mitigación y Adaptación de la Dirección General de la Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente.
- **Gemma Matos del Barrio**, Jefa de Servicio de Información y Asuntos Generales de la Unidad de Apoyo de la Dirección General de la Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente.
- **Javier Mardonés Gómez-Marañón**, Concejal de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Valle de Mena.
- **Emilio Criado Rodríguez**, Técnico de Agenda Local 21 del Ayuntamiento de Valladolid.
- **Ramón Rabella Pujol**, Jefe de la Sección de Apoyo a la Gestión Local, Servicio de Medio Ambiente de la Diputación de Barcelona.
- **Carmen Rebollo Sánchez**, Jefa Adjunta al Departamento de Agenda 21 del Ayuntamiento de Madrid.
- **José Antonio Martín Martín**, Jefe de la Unidad del Observatorio de Sostenibilidad del Departamento de Agenda 21 del Ayuntamiento de Madrid.
- **Julia Benito Incera**, Técnico del Servicio de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Santander.
- **Ana Juaristi Arrieta**, Jefa de Servicio de Agenda 21 y Cambio Climático del Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián.
- **Manu González Baragaña**, Asesor de Medio Ambiente y Sostenibilidad del Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián.
- **Andrés Alonso López**, Jefe de Servicio de Planificación Ambiental del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.
- **Julia Espada Vega**, Directora de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Aranjuez.
- **Juana Pablos Acosta**, Jefe de Sección del Departamento de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Getafe.
- **Angels Codina Relat**, Técnico de coordinación de relaciones institucionales de la Agencia de la Energía de Barcelona.
- **José Miguel Muñoz Veiga**, Jefe de Servicio de Medio Ambiente de la Diputación de Valencia.
- **Javier Celma Celma**, Director de la Oficina Agenda 21 del Ayuntamiento de Zaragoza.
- **Paula Cortés Llaneras**, Coordinadora General de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Palma de Mallorca.
- **David Larrazábal Moya**, Gerente del Instituto de Planificación y Gestión Ambiente del Ayuntamiento de Alcalá de Henares.
- **Francisco José Montero González**, Responsable de Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Puente Genil.

Asimismo, la FEMP quiere agradecer la atención recibida por parte de los siguientes Alcaldes y Concejales:

- **Manuel Baena Cobos**, Alcalde de Puente Genil.
- **Olga Azucena Rincón Redondo**, Teniente de Alcalde Delegada del Área de Obras, Servicios y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Aranjuez.
- **Jesús Enríquez Tauler**, Concejale de Desarrollo Sostenible, Tecnologías Avanzadas y Coordinación Territorial del Ayuntamiento de Valladolid.

La FEMP quiere expresar su agradecimiento por las aportaciones realizadas a la elaboración de la Estrategia Local de Cambio Climático a las siguientes instituciones:

- **Dirección General de la Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente**
 - **José Ramón Picatoste Ruggeroni**, Jefe de Área de Estrategias de Adaptación.
 - **Alfonso Gutiérrez Teira**, Jefe de Sección de Observación e Investigación.
 - **Jorge Martínez Chamorro**, Técnico Especialista.
- **Ministerio de Vivienda**
 - **Rafael Salgado de la Torre**, Jefe del Área de Normativa de Habitabilidad y Sostenibilidad.
- **Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio**
 - **Ángel Sánchez de Vera Quintero**, Jefe del Departamento de Servicios y Agricultura

Estrategia Local de Cambio Climático

Guía práctica para la aplicación de la Estrategia Local de Cambio Climático



Índice

1.	Antecedentes	3
1.1.	El cambio climático como un problema global	3
1.2.	Efectos locales del cambio climático	4
2.	La Red de Ciudades Españolas por el Clima	5
3.	La Estrategia Local de Cambio Climático	6
3.1.	Objetivos de la Estrategia	6
3.2.	Estructura y contenidos de la Estrategia	6
4.	Como abordar la elaboración de una Estrategia Local de Cambio Climático	15
4.1.	Metodología para el desarrollo de la Estrategia	15
4.2.	Selección de planes y programas de actuación	16
4.3.	Seguimiento de actuaciones y resultados	29

1. Antecedentes

1.1. El cambio climático como un problema global

El efecto invernadero, consistente en la retención en la atmósfera de una parte de la radiación solar que incide sobre la Tierra, constituye un fenómeno natural que permite que se den las condiciones necesarias para el desarrollo de la vida sobre la superficie del planeta. Como resultado de determinadas actividades humanas, el efecto invernadero se ha intensificado en un grado tal que se están produciendo importantes alteraciones en el sistema climático global.

La principal amenaza en este sentido es la emisión de un volumen creciente de los denominados Gases de Efecto Invernadero (GEI): CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC y SF₆. La comunidad científica, especialmente a través del Grupo Intergubernamental de Cambio Climático de la ONU (IPCC, en sus siglas en inglés), ha demostrado la existencia de una relación directa entre el aumento de la concentración de estos gases en la atmósfera y la alteración del clima, debido al incremento de la capacidad de retención de la radiación solar por la atmósfera que produce la emisión de dichos gases.

Esta situación está provocando un incremento en la temperatura media del planeta, lo que a su vez se traduce, entre otros efectos, en el aumento del nivel del mar, la alteración de ecosistemas y la modificación de los pisos térmicos y de los patrones de lluvias y vientos.

La responsabilidad humana en el problema global que representa el cambio climático es ya inequívoca, por lo que todos los países del mundo se han movilizado para buscar soluciones que aborden las causas del problema y mitiguen sus consecuencias. El 11 de diciembre de 1997, en la ciudad japonesa de Kioto, la mayoría de los países desarrollados se comprometieron a poner en marcha un conjunto de medidas para reducir las emisiones de GEI en un 5,2% de media para el periodo 2008-2012 (tomando como referencia los niveles existentes en 1990).

Las medidas que es necesario poner en marcha para cumplir los objetivos de control de las emisiones de GEI establecidos en el Protocolo de Kioto requieren importantes inversiones. Mientras que el importe de las mismas varía enormemente en función del lugar en el mundo donde se ejecutan, el beneficio para la atmósfera mundial es independiente de esta circunstancia.

Por este motivo, el Protocolo establece tres mecanismos que permiten que los países desarrollados puedan llevar a cabo proyectos para reducir las emisiones de GEI o incrementar la captura de carbono en países en vías de desarrollo o en otros países industrializados, así como la posibilidad de adquirir derechos de emisión de estos gases en el mercado internacional.

Estos mecanismos son los siguientes:

- Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)
- Implementación Conjunta (IC)
- Mercado de emisiones

La aplicación de estos mecanismos es especialmente adecuada para las emisiones de GEI que se producen en focos fijos, por ejemplo los de una industria concreta. Sin embargo, es necesario subrayar el hecho de que en España las emisiones procedentes de focos fijos sólo representan el 50% de las emisiones totales de GEI. Estos focos ya están regulados y controlados por parte del Gobierno y las Comunidades Autónomas, y la actuación sobre ellos escapa del ámbito competencial de los Gobiernos Locales.

Las denominadas fuentes difusas, que representan el otro 50% de las emisiones de GEI, corresponden a determinados sectores (residencial, comercial, institucional, transporte, gestión de residuos, etc.) en los que no es fácil identificar a un responsable único. Así, la reducción de las emisiones generadas en los sectores difusos requiere una fuerte implicación de las Administraciones Públicas, el sector privado y la ciudadanía en general, de forma que se pueda afrontar este problema global mediante el esfuerzo coordinado de todos los agentes implicados.

Los Gobiernos Locales tienen una corresponsabilidad en las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de fuentes difusas, ya que determinadas actividades municipales son generadoras de estos gases. Además, como las Administraciones Públicas más cercanas a la ciudadanía y en su papel ejemplarizante, los Ayuntamientos pueden promover el necesario cambio de hábitos de la ciudadanía que permita reducir las emisiones procedentes de las fuentes difusas.

1.2. Efectos locales del cambio climático

España es un país especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático debido a sus características particulares, como la existencia de climas diferentes en sus diversas regiones, la amplitud de la línea de costa, la existencia de islas o el riesgo de desertificación al que está sometida una parte importante de su superficie. Por ello, es preciso identificar con la mayor precisión posible los impactos que tendrá el cambio climático sobre los sistemas naturales, económicos y sociales de nuestro país.

Debido a la complejidad del sistema climático, los impactos no pueden ser predichos de manera totalmente certera, por lo que, generalmente, es más correcto referirse a los mismos como “riesgo climático”, entendiendo como tal la combinación de la probabilidad de que ocurra un determinado impacto y la magnitud del mismo.

Tal y como indica el Plan Nacional de Adaptación y la Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático, dos de los principales riesgos climáticos a los que se enfrenta nuestro país son el aumento de la temperatura y la reducción de las precipitaciones, ya que la conjunción de ambos producirá una disminución considerable de la disponibilidad de agua y, por lo tanto, un incremento de los problemas de abastecimiento.

Actualmente se estima que se producirá un aumento de la temperatura de 2,5 grados y una reducción de las precipitaciones del 8% en el horizonte de 2060, lo que provocará una disminución media de los recursos hídricos disponibles del 17%. Este impacto será más severo en las cuencas del Guadiana, Segura, Júcar, Guadalquivir y Sur, así como en Canarias y Baleares.

Otro riesgo climático importante es el aumento del nivel del mar, que podrá variar entre 10 centímetros y un metro, lo que afectará especialmente a las zonas más vulnerables como los deltas de los ríos y las zonas bajas costeras. Así, este aumento podrá hacer desaparecer playas del Cantábrico, del delta del Ebro, el Llobregat, la Manga del Mar Menor o la costa de Doñana, inundando con ella zonas urbanas ya consolidadas.

En relación con el sector agrícola, los últimos estudios ponen de manifiesto que el cambio climático afectará de forma diferente a los ecosistemas de la región atlántica y a los de la región mediterránea, ya que en los primeros el aumento de la temperatura puede ir acompañada de un incremento de la productividad agrícola, mientras que en los segundos la menor disponibilidad de agua provocará que pierdan competitividad.

Otros riesgos climáticos que se han identificado en España son:

- Modificaciones de los patrones turísticos.
- Reducción de la productividad de las aguas pesqueras.

- Desajustes en la cadena trófica.
- Alteración del comportamiento de determinadas especies (especialmente en lo relativo a migraciones y reproducción).
- Pérdida de biodiversidad y expansión de las especies invasoras.
- Incremento del riesgo de incendios forestales.
- Desaparición de ecosistemas, especialmente los acuáticos continentales, con la consecuente pérdida de pesca continental.
- Aumento de la incidencia de las catástrofes naturales como las crecidas fluviales, riesgos de aludes y corrimientos de tierras, etc.
- Incremento de la presencia de determinados parásitos e importantes afecciones sobre la salud humana.

El conocimiento de los impactos locales del cambio climático constituye un campo especialmente complejo, por lo que es conveniente contemplar desde un primer momento no sólo medidas de reducción de emisiones, sino también actuaciones encaminadas a la adaptación a la nueva situación climática, siendo necesario un proceso dinámico de continua evaluación y ajuste de las políticas desarrolladas en este campo.

2. La Red de Ciudades Españolas por el Clima

Fruto del Convenio de colaboración institucional que la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) y el Ministerio de Medio Ambiente subscriben en noviembre de 2004, se constituye la Red Española de Ciudades por el Clima como la Sección de la FEMP que aglutina a las ciudades y pueblos comprometidos con el desarrollo sostenible y la protección del clima.

La actividad de esta Red está dirigida a la promoción de las políticas locales de lucha contra el cambio climático que contribuyan a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y al cumplimiento de los compromisos adquiridos por España con la ratificación del Protocolo de Kioto. El objetivo de la Red es convertirse en un instrumento de apoyo técnico para los Gobiernos Locales, ofreciendo herramientas para la gestión municipal y permitiendo el intercambio de experiencias locales en este campo.

Los municipios que se adhieren a la Red asumen una serie de compromisos, en forma de requisitos formales y sectoriales, dirigidos a reducir su contribución al cambio climático y adaptarse al mismo. Entre estos compromisos destaca la elaboración y ejecución de un Plan de Acción de lucha contra el cambio climático que incluye actuaciones específicas en este campo.

El objetivo principal de la presente Estrategia Local de Cambio Climático es proporcionar un documento marco que facilite a los municipios adheridos a la Red cumplir ese requisito de adhesión, de forma que cuenten con una herramienta de planificación municipal que aborde la lucha contra el cambio climático de forma integral y transversal, basándose en un proceso participativo que asegure la implicación de la ciudadanía en su desarrollo.

3. La Estrategia Local de Cambio Climático

3.1. Objetivos de la Estrategia

La Estrategia Local de Cambio Climático ha sido elaborada con la finalidad de constituir un marco de referencia para aquellos municipios que, siendo conscientes de su importante papel en la lucha contra el cambio climático, quieran desarrollar una política integral y coordinada en materia de mitigación y adaptación con los siguientes objetivos:

- Proporcionar diferentes opciones para coordinar las políticas locales de cambio climático, fomentando su integración transversal con otras políticas municipales.
- Presentar diversas opciones metodológicas para llevar a buen término el proceso de desarrollo de una estrategia local de cambio climático, analizando todas las fases del proceso.
- Aportar a los responsables políticos y técnicos de los municipios un conjunto de directrices, recomendaciones, experiencias, etc. que les permita desarrollar su propia estrategia de lucha contra el cambio climático, mediante la adopción de medidas de actuación adaptadas a la realidad de su municipio.
- Proponer soluciones dirigidas a la mitigación de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) en los denominados sectores difusos, así como medidas de adaptación dimensionadas acorde con el nivel de vulnerabilidad climática del municipio.

3.2. Estructura y contenidos de la Estrategia

El desarrollo de esta Estrategia Local de Cambio Climático, incluyendo las políticas y acciones vinculadas a la misma, requiere de la implicación y participación de los sectores afectados y de la ciudadanía en general. Teniendo en cuenta el carácter transversal de las actuaciones a desarrollar en este sentido, desde la propia estructura municipal se debe adoptar una forma de organización que permita la coordinación entre las diferentes áreas de la Corporación Local, así como una relación fluida con Administraciones supramunicipales, agentes sociales y ciudadanía. Las soluciones y propuestas en relación al cambio climático contarán con mayor legitimidad cuando las decisiones se alcancen en ámbitos representativos y democráticos con metodologías de participación eficientes.

La Estrategia ha sido desarrollada con la finalidad de aportar a los técnicos y políticos municipales suficiente información y criterio a la hora de poder diseñar su propia estrategia local de lucha contra el cambio climático, así como de materializar dicha estrategia en actuaciones concretas.

Por ello, el modelo seguido contempla la definición de las líneas estratégicas principales a través de Planes sectoriales, el desarrollo de estas líneas por medio de Programas específicos y su aplicación práctica mediante medidas detalladas que permitan la puesta en marcha de actuaciones encaminadas a cumplir los objetivos inicialmente definidos.

En la Figura 1 se muestra el esquema conceptual adoptado.

Figura 1. Modelo de Estrategia Local de Cambio Climático



Fuente: elaboración propia

La Estrategia Local de Cambio Climático está compuesta por una serie de Planes, Programas y otros documentos que conjuntamente conforman una herramienta que permite cumplir los objetivos antes definidos.

CONTENIDO DE LA ESTRATEGIA LOCAL DE CAMBIO CLIMÁTICO	
DOCUMENTOS GENERALES	
Guía práctica para la aplicación de la Estrategia Local de Cambio Climático Los Municipios frente al Cambio Climático	
PLANES Y PROGRAMAS	
Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana	
<p>Programa 1- Participación ciudadana</p> <ul style="list-style-type: none"> Medida 1.- Creación de un Foro Local de Cambio Climático Medida 2.- Desarrollo de procesos participativos Medida 3.- Promoción de la implicación social en el cambio climático <p>Programa 2- Sensibilización ciudadana</p> <ul style="list-style-type: none"> Medida 4.- Fortalecimiento de los cauces de comunicación con la ciudadanía Medida 5.- Desarrollo de campañas de información y sensibilización Medida 6.- Promoción de la educación en materia de cambio climático Medida 7.- Formación en temas relacionados con el cambio climático 	
Plan de Movilidad Sostenible	
<p>Programa 1- Planificación de la movilidad sostenible</p> <ul style="list-style-type: none"> Medida 1- Organización municipal para la gestión de un transporte sostenible Medida 2- Reducción de las necesidades de movilidad Medida 3- Planes de transporte en empresas Medida 4- Planes de transporte en centros de estudios Medida 5- Planes de movilidad específicos Medida 6- Programación de la concienciación y participación ciudadana Medida 7- Regulación del transporte urbano de mercancías 	

CONTENIDO DE LA ESTRATEGIA LOCAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

Programa 2- Promoción de los desplazamiento no motorizados

- Medida 8- Recuperación del espacio urbano para el peatón
- Medida 9- Recuperación de la bicicleta como medio de transporte

Programa 3- Fomento del uso del transporte público colectivo

- Medida 10- Ampliación de la red de transporte público colectivo
- Medida 11- Mejora de la red de transporte público colectivo
- Medida 12- Prioridad del transporte público colectivo sobre el privado
- Medida 13- Fomento económico del transporte público colectivo

Programa 4- Mejora de la eficiencia del transporte

- Medida 14- Transporte público colectivo menos contaminante
- Medida 15- Fomento de los vehículos eficientes

Programa 5- Organización del uso del transporte privado

- Medida 16- Gestión del aparcamiento
- Medida 17- Restricción a la circulación de vehículos privados
- Medida 18- Internalización de los costes reales de la movilidad
- Medida 19- Fomento del uso compartido del coche
- Medida 20- Templado del tráfico

Plan de Gestión de la Energía

Programa 1- La Administración y la energía

- Medida 1- Alumbrado público
- Medida 2- Iluminación en edificios públicos
- Medida 3- Acondicionamiento térmico en edificios públicos
- Medida 4- Potabilización de agua
- Medida 5- Abastecimiento de agua
- Medida 6- Depuración de aguas

Programa 2- Energías renovables

- Medida 7- Energía solar térmica
- Medida 8- Energía solar fotovoltaica
- Medida 9- Energía de la biomasa
- Medida 10- Energía del biogás
- Medida 11- Energía eólica
- Medida 12- Energía geotérmica
- Medida 13- Agrocombustibles

Programa 3- Tecnología eficiente y reducción de emisiones

- Medida 14- Tecnologías alternativas en el transporte
- Medida 15- Cogeneración. Climatización centralizada de distritos
- Medida 16- Tecnología energética residencial

CONTENIDO DE LA ESTRATEGIA LOCAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

Plan de Edificación y Planificación Urbana

Programa 1- Programa de planificación urbana ante el cambio climático

- Medida 1- Inclusión de criterios sostenibles mínimos en los instrumentos de ordenación
- Medida 2- Creación de entornos urbanos diversos y compactos
- Medida 3- Rehabilitación y promoción de áreas consolidadas
- Medida 4- Conservación y creación de sumideros de CO₂
- Medida 5- Adaptación del planeamiento urbano al cambio climático
- Medida 6- Ordenación pormenorizada eficiente

Programa 2- Edificación sostenible

- Medida 7- Implantación de técnicas arquitectónicas bioclimáticas
- Medida 8- Mejora de la eficiencia energética en edificios

Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local

Programa 1- Contratación verde

- Medida 1- Compromiso de contratación verde
- Medida 2- Establecimiento de mecanismos de incorporación de criterios ambientales
- Medida 3- Aplicación de herramientas para la selección de criterios ambientales
- Medida 4- Racionalización de las compras
- Medida 5- Formación e información del personal involucrado en las contrataciones
- Medida 6- Incorporación de criterios ambientales en la contratación de obras
- Medida 7- Incorporación de criterios ambientales en la adquisición de suministros
- Medida 8- Incorporación de criterios ambientales en la gestión de los servicios públicos

Programa 2- Consumo sostenible

- Medida 9- Consumo responsable de la energía
- Medida 10- Uso responsable del vehículo
- Medida 11- Consumo responsable de agua
- Medida 12- Consumo responsable de productos
- Medida 13- Turismo responsable

Plan de Gestión de Residuos

- Medida 1- Prevención de la generación de residuos urbanos
- Medida 2- Reutilización de residuos urbanos
- Medida 3- Reciclaje de residuos urbanos
- Medida 4- Recogida y transporte de residuos urbanos
- Medida 5- Valorización y tratamiento de residuos urbanos
- Medida 6- Mejora del rendimiento de las plantas de valorización energética de residuos urbanos
- Medida 7- Captación del biogás de vertedero
- Medida 8- Reducción de las emisiones de GEI en la gestión de residuos ganaderos, agrícolas y forestales

CONTENIDO DE LA ESTRATEGIA LOCAL DE CAMBIO CLIMÁTICO
Plan de Adaptación al Cambio Climático
<p>Programa 1- Planificación estratégica ante el cambio climático</p> <p>Medida 1- Planificación estratégica de las políticas de adaptación al cambio climático</p> <p>Medida 2- Integración de la adaptación al cambio climático en el planeamiento</p> <p>Programa 2- Protección de la seguridad de las personas</p> <p>Medida 3- Protección frente a las temperaturas extremas</p> <p>Medida 4- Adaptación frente a las inundaciones y otros fenómenos extremos</p> <p>Programa 3- Adaptación de los sistemas económicos</p> <p>Medida 5- Adaptación de los sectores productivos primarios</p> <p>Medida 6- Adaptación del turismo al cambio climático</p> <p>Programa 4- Adaptación de los sistemas naturales</p> <p>Medida 7- Control de los recursos hídricos</p> <p>Medida 8- Protección de los sistemas naturales y la biodiversidad</p> <p>Programa 5- Adaptación de los municipios especialmente vulnerables.</p> <p>Medida 9 - Adaptación de los municipios costeros</p> <p>Medida 10 - Adaptación de los municipios de montaña</p>
Otros Planes y Programas
<p>Programa 1- Cooperación al desarrollo</p> <p>Medida 1.- Integración del cambio climático en las políticas de cooperación al desarrollo</p> <p>Medida 2.- Desarrollo de proyectos de mitigación del cambio climático</p> <p>Medida 3.- Apoyo a la adaptación al cambio climático</p> <p>Medida 4.- Capacitación: transferencia de información y ayuda técnica</p> <p>Programa 2- Fomento de la fiscalidad ambiental</p> <p>Medida 1- Inclusión de aspectos ambientales en el sistema impositivo municipal</p> <p>Medida 2- Inclusión de consideraciones ambientales en las tasas municipales</p> <p>Medida 3- Ayudas y subvenciones para la reducción de emisiones</p> <p>Programa 3- Fomento de los sumideros de carbono</p> <p>Medida 1- Fomentar la forestación y reforestación</p> <p>Medida 2- Favorecer la conservación de los bosques</p> <p>Medida 3- Promover prácticas de silvicultura sostenible y de elevada captación de carbono</p>
OTROS DOCUMENTOS
Sistema de Indicadores
Glosario de términos

Para el desarrollo de las medidas incluidas en los diferentes Planes y Programas de la Estrategia se ha seguido un esquema común que permite sintetizar toda la información relevante en relación con la medida en un formato de ficha. El esquema general de las medidas se muestra en la página siguiente.

PROGRAMA: “Nombre del programa”	MEDIDA “número” [Pictograma]
	“Nombre de la medida”

Aplicabilidad: Indica la tipología de municipios a los que se puede aplicar la medida.

Área de actividad: Área de Gobierno, Servicio, Departamento o similar implicado en el desarrollo de la medida.

Objetivos

Principales objetivos que se quieren lograr con la aplicación de la medida.

Descripción

Descripción breve sobre la situación actual y las tendencias existentes en relación con la medida correspondiente y/o descripción de las principales características de la medida y las particularidades necesarias para su desarrollo y aplicación.

Relación de las actuaciones propuestas para aplicar la medida:

- ...
- ...

Agentes implicados:

Actores implicados en la aplicación de la medida, incluyendo aquellos externos al Gobierno Local.

Instrumentos de aplicación:

Herramientas municipales para la aplicación de las actuaciones propuestas (por ejemplo Ordenanzas, instrumentos de planificación, etc.).

Cronograma propuesto:

Recomendación sobre el mejor momento para aplicar la medida y estimación genérica del plazo de ejecución de la misma.

Beneficios adicionales: Mejoras adicionales que se pueden lograr con la aplicación de las actuaciones propuestas en la medida y que no están asociadas directamente con los objetivos de la misma.

Sinergias: Relación con otros Planes y Programas de la Estrategia Local de Cambio Climático.

Barreras: Obstáculos técnicos, económicos o sociales que pueden dificultar la implantación de la medida.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

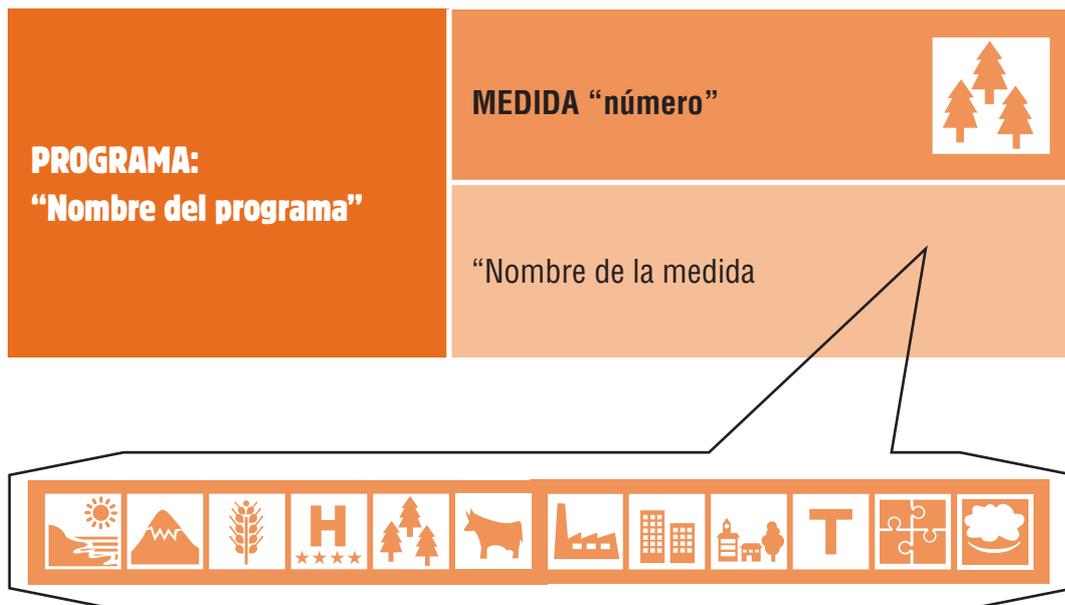
Referencias de experiencias, bibliografía, páginas Web, etc. que pueden facilitar la puesta en práctica de las actuaciones contempladas en la medida.

Las posibles medidas a considerar en la elaboración de la Estrategia Local de Cambio Climático son muy numerosas, no siendo aplicables todas ellas a la gran variedad de municipios existentes en España. Así, existirán medidas que no será posible aplicar, ya sea por sus exigencias técnicas, por los recursos económicos necesarios para su implantación o sencillamente debido a la naturaleza de cada municipio.

Por ello, se considera necesario realizar un diagnóstico inicial del municipio que permita identificar las principales fuentes de emisiones de GEI y evaluar la vulnerabilidad del municipio a los distintos riesgos climáticos. Esto permitirá centrar la acción del Gobierno Local en la aplicación de aquellas medidas que actúan sobre los vectores de emisión más importantes, obteniendo los mayores beneficios posibles para el municipio.

En el apartado 4 de la presente guía se recogen las diferentes fases de implantación de la Estrategia Local de Cambio Climático, proponiéndose una serie de modelos que se ajustan a diferentes tipos de municipios. Además, la identificación de los municipios a los que principalmente está dirigida una medida concreta se ha incluido en las propias fichas de las medidas (cuadro del encabezado de la medida a la derecha), indicándose mediante un código de pictogramas.

A continuación se recoge el código de pictogramas utilizado.



Según la ubicación geográfica	
	Medida especialmente destinada a municipios costeros
	Medida especialmente destinada a municipios de montaña
Según las características del municipio	
	Medida especialmente destinada a municipios de carácter agrario
	Medida especialmente destinada a municipios de carácter turístico
	Medida especialmente destinada a municipios de carácter forestal
	Medida especialmente destinada a municipios de carácter ganadero
	Medida especialmente destinada a municipios de carácter industrial
Según el grado de urbanización	
	Medida especialmente destinada a municipios de carácter urbano
	Medida especialmente destinada a municipios de carácter rural
Otros	
	Medida destinada a todos los municipios
	Medida que requiere la colaboración con otros municipios o entidades supramunicipales
	Medida que puede contribuir a la mejora de la calidad del aire

4. Como abordar la elaboración de la Estrategia Local de Cambio Climático

La Estrategia Local de Cambio Climático constituye un documento extenso en el que se recogen multitud de actuaciones para mitigar el cambio climático y adaptarse al mismo. Su implantación debe ser abordada partiendo de un compromiso político firme y aplicando una metodología adecuada que permita su integración transversal con otras herramientas de planificación estratégica municipal, siempre con el mayor consenso posible para garantizar su éxito. Por ello, en los siguientes apartados se recoge la metodología propuesta para diseñar, desarrollar e implantar esta Estrategia, utilizando las herramientas disponibles por los municipios.

4.1. Metodología para el desarrollo de la Estrategia

La metodología propuesta a continuación debe entenderse como una indicación de las posibles vías de acción, entre las cuales cada municipio debe escoger aquellas que mejor se adaptan a su realidad, ya que la experiencia de las iniciativas puestas ya en marcha muestra que no existe un único modelo para implantar una Estrategia Local de Cambio Climático.

Varios son los factores que influyen a la hora de decidir el alcance de la Estrategia y la metodología a utilizar en su desarrollo, pudiéndose citar, entre otros, la voluntad política de acción, los recursos técnicos existentes, el presupuesto disponible, el nivel de participación ciudadana y el tamaño del municipio, así como diversas características territoriales, como insularidad, zonas costeras, etc.

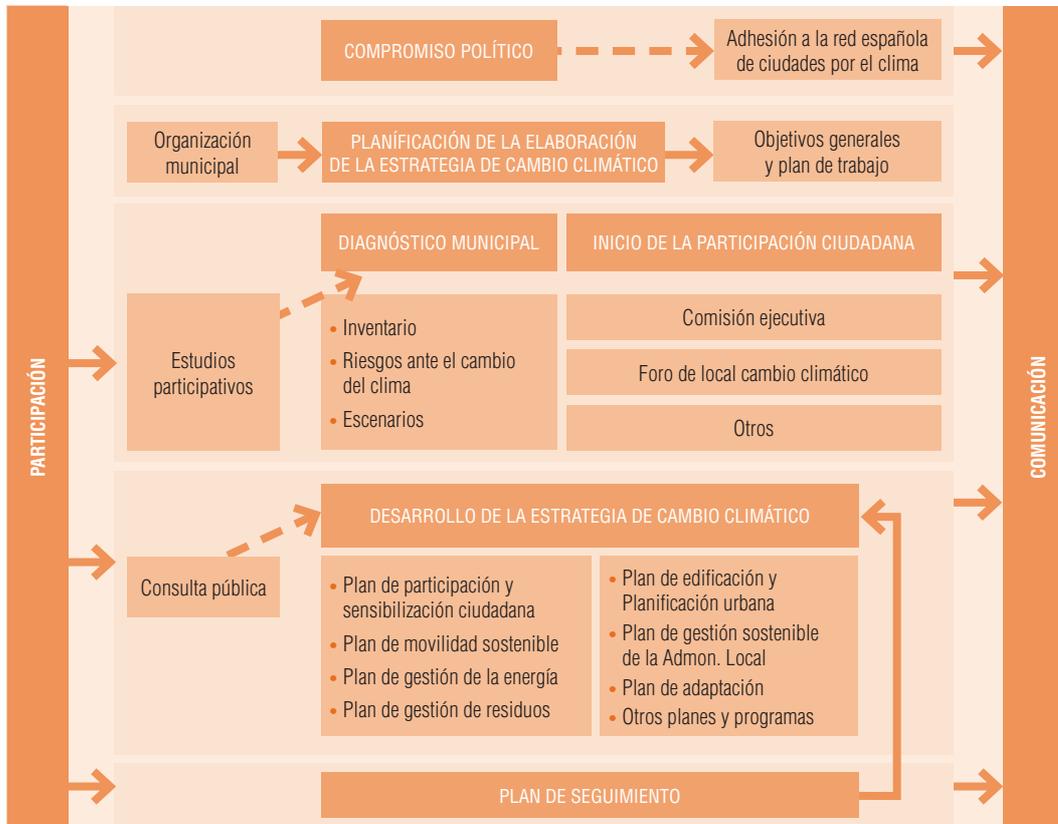
En cualquier caso, para el desarrollo e implantación de la Estrategia Local de Cambio Climático, independientemente de las características propias del municipio, se deben poner en marcha los mecanismos habituales de toda planificación estratégica municipal. Así, en primer lugar es necesario establecer un compromiso político a través de una declaración pública, preferiblemente realizada por la propia Alcaldía, de la voluntad del Ayuntamiento de comprometerse con este proceso.

A continuación se debe definir como se materializará este compromiso, para lo cual es necesario planificar la elaboración de la Estrategia e identificar el órgano municipal que va a coordinar el proceso. Posteriormente, se ha de estudiar la situación de partida desarrollando un diagnóstico municipal, al tiempo que se establece una estructura participativa para el desarrollo del proceso. Basándose en los resultados del diagnóstico y apoyándose en los mecanismos participativos establecidos, se definirá en detalle la Estrategia Local de Cambio Climático para su posterior implantación.

Asimismo, se deberá elaborar un plan de seguimiento que debe controlar la correcta aplicación de las medidas establecidas en la Estrategia para hacer frente al cambio climático. Durante todo el proceso de desarrollo e implantación de la Estrategia será necesario contar con un procedimiento de comunicación directa y continua con la ciudadanía, que asegure su implicación en la misma.

En la Figura 2 se detalla este proceso, identificando las diferentes etapas y procedimientos para la elaboración de la Estrategia Local de Cambio Climático.

Figura 2. Proceso de elaboración de la Estrategia Local de Cambio Climático



Fuente: Elaboración propia

En el documento “*Los Municipios frente al Cambio Climático*” se desarrolla detalladamente esta metodología.

4.2. Selección de planes y programas de actuación

La selección de los Planes que es conveniente desarrollar en mayor profundidad en un municipio concreto depende de diversos factores, entre los cuales cabe mencionar los siguientes:

- Sectores difusos con un mayor volumen de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Medidas que pueden reducir considerablemente dichas emisiones.
- Grado de implicación y participación de la ciudadanía.
- Planes que son económica, técnica y socialmente más fáciles de implantar.

La Figura 3 muestra un esquema de la relación existente entre las competencias municipales¹ y los diferentes Planes incluidos en la Estrategia Local de Cambio Climático:

¹ Competencias municipales de acuerdo a la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local, y la Ley 57/2003, de 16 de diciembre, de medidas para la modernización del Gobierno Local.

Figura 3. Relación entre competencias municipales y Planes de la Estrategia

Competencias	Planes	Sensibilización y Participación Ciudadana	Gestión de la Energía	Movilidad Sostenible	Edificación y Planificación Urbana	Gestión de Residuos	Adaptación	Gestión Sostenible de la Administración Local	Otros
Todos los municipios, por sí mismos o asociados	Alumbrado público								
	Recogida de residuos								
	Abastecimiento domiciliario de agua potable								
	Alcantarillado								
	Acceso a los núcleos de población								
	Pavimentación de las vías públicas								
Municipios con población superior a 5.000 hab.	Parque público								
	Tratamiento de residuos								
Municipios con población superior a 20.000 hab.	Prevención y extinción de incendios								
	Instalaciones deportivas de uso público								
Municipios con población superior a 50.000 hab.	Transporte colectivo urbano de viajeros								
	Protección del medio ambiente								
Otras competencias municipales	Ordenación, gestión, ejecución y disciplina urbanística; promoción y gestión de viviendas								
	Protección de la salubridad pública								
	Tratamiento de aguas residuales								

Fuente: elaboración propia

Como puede observarse, los municipios pequeños no poseen determinadas competencias, por lo que, como norma general, se recomienda la puesta en marcha de Planes más básicos. El desarrollo de Planes más avanzados deberá ser realizado por las entidades supramunicipales a las que pertenezca el municipio en cuestión.

Por último, para la selección de los diversos Planes a incluir en la Estrategia Local de Cambio Climático es interesante tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Desarrollar especialmente aquellas políticas que afecten más directamente a la ciudadanía, por ejemplo en aquellos municipios en los que haya problemas de transporte, congestión del tráfico, etc. deberá trabajarse el Plan de Movilidad Sostenible en mayor profundidad.
- Incorporar el cambio climático como variable a considerar en otros instrumentos de planificación estratégica municipal, teniéndolo presente en la elaboración de los correspondientes diagnósticos.
- Integrar las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en otras políticas ambientales que se estén desarrollando en el municipio. El cambio climático presenta muchas sinergias con otros compromisos y estrategias ambientales que se están desarrollando en España, especialmente en el caso de los otros dos “*Convenios de Río*”, el de Diversidad Biológica y el de Lucha contra la Desertización, pero también con otros instrumentos planificación ambiental, como la Agenda 21 Local.
- Incluir los riesgos climáticos en el diseño y puesta en marcha de políticas de desarrollo socioeconómico, lo que permite fomentar la equidad, disminuir la presión sobre los recursos naturales y promover modelos de gestión sostenible.

Sin perjuicio del cuadro de competencias recogido anteriormente y en base a las consideraciones expuestas, la Figura 4 recoge una propuesta de selección de Planes, Programas y medidas a desarrollar en cada tipo de municipio, organizada de acuerdo a la siguiente clasificación:

	Medidas BÁSICAS
	Medidas RECOMENDADAS
	Medidas ADICIONALES

Figura 4. Propuesta de elección de planes, programas y medidas para el desarrollo de la Estrategia Local de Cambio Climático

TODOS LOS MUNICIPIOS			T	
PLAN	PROGRAMA	MEDIDA	PRIORIDAD	
Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana	Programa 1- Participación ciudadana	Medida 1- Creación de un Foro Local de Cambio Climático	BÁSICO	
		Medida 2- Desarrollo de procesos participativos	RECOMENDABLE	
		Medida 3- Promoción de la implicación social en el cambio climático	BÁSICO	
	Programa 2- Sensibilización ciudadana	Medida 4- Fortalecimiento de los cauces de comunicación con la ciudadanía	ADICIONAL	
		Medida 5- Desarrollo de campañas de información y sensibilización	BÁSICO	
		Medida 6- Promoción de la educación en materia de cambio climático	RECOMENDABLE	
Plan de Movilidad Sostenible	Programa 1- Planificación de la movilidad sostenible	Medida 1- Organización municipal para la gestión de un transporte sostenible	BÁSICO	
		Medida 2- Reducción de las necesidades de movilidad	BÁSICO	
		Medida 3- Planes de transporte en empresas	RECOMENDABLE	
		Medida 4- Planes de transporte en centros de estudios	RECOMENDABLE	
		Medida 5- Planes de movilidad específicos	ADICIONAL	
		Medida 6- Concienciación y participación ciudadana	BÁSICO	
	Programa 2- Promoción de los desplazamiento no motorizados	Medida 8- Recuperación del espacio urbano para el peatón	BÁSICO	
		Medida 9- Recuperación de la bicicleta como medio de transporte	RECOMENDABLE	
		Medida 10- Ampliación de la red de transporte público colectivo	RECOMENDABLE	
	Programa 3- Fomento del uso del transporte público colectivo		Medida 11- Mejora de la red de transporte público colectivo	RECOMENDABLE
			Medida 12- Mejora de la red de transporte público colectivo	RECOMENDABLE
			Medida 13- Fomento económico del transporte público colectivo	RECOMENDABLE
			Medida 13- Fomento económico del transporte público colectivo	RECOMENDABLE

TODOS LOS MUNICIPIOS			T
PLAN	PROGRAMA	MEDIDA	PRIORIDAD
Plan de Movilidad Sostenible	Programa 4- Mejora de la eficiencia del transporte	Medida 14- Transporte público colectivo menos contaminante	ADICIONAL
		Medida 15- Fomento de los vehículos eficientes	ADICIONAL
	Programa 5- Organización del uso del transporte privado	Medida 16- Gestión del aparcamiento	RECOMENDABLE
		Medida 17- Restricción a la circulación de vehículos privados	RECOMENDABLE
		Medida 18- Internalización de los costes reales de la movilidad	ADICIONAL
		Medida 19- Fomento del uso compartido del coche	ADICIONAL
		Medida 20- Templado del tráfico	RECOMENDABLE
		Medida 1- Alumbrado público	BÁSICO
		Medida 2- Iluminación en edificios públicos	BÁSICO
		Medida 3- Acondicionamiento térmico en edificios públicos	BÁSICO
Plan de Gestión de la Energía	Programa 1- La Administración y la energía	Medida 4- Potabilización de agua	RECOMENDABLE
		Medida 5- Abastecimiento de agua	BÁSICO
	Programa 2- Energías renovables	Medida 6- Depuración de aguas	RECOMENDABLE
		Medida 7- Energía solar térmica	BÁSICO
		Medida 8- Energía solar fotovoltaica	RECOMENDABLE
		Medida 11- Energía eólica	ADICIONAL
		Medida 12- Energía geotérmica	ADICIONAL
		Medida 13- Agrocombustibles	RECOMENDABLE

TODOS LOS MUNICIPIOS			T
PLAN	PROGRAMA	MEDIDA	PRIORIDAD
Plan de Gestión de la Energía	Programa 3- Tecnología eficiente y reducción de emisiones	Medida 14- Tecnologías alternativas en el transporte	RECOMENDABLE
		Medida 15- Cogeneración. Climatización centralizada de distritos	ADICIONAL
		Medida 16- Eficiencia energética residencial	BÁSICO
Plan de Edificación y Planificación Urbana	Programa 1- Programa de planificación urbana ante el cambio climático	Medida 1- Inclusión de criterios sostenibles mínimos en los instrumentos de ordenación	BÁSICO
		Medida 5- Adaptación del planeamiento urbano al cambio climático	BÁSICO
		Medida 6- Ordenación pormenorizada eficiente	RECOMENDABLE
	Programa 2- Edificación sostenible	Medida 7- Implantación de técnicas arquitectónicas bioclimáticas	ADICIONAL
		Medida 8- Mejora de la eficiencia energética en edificios	RECOMENDABLE
		Medida 1- Compromiso de contratación verde	BÁSICO
Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local	Programa 1- Contratación verde	Medida 2- Establecimiento de mecanismos de incorporación de criterios ambientales	RECOMENDABLE
		Medida 4- Racionalización de las compras	BÁSICO
		Medida 5- Formación e información del personal involucrado en las contrataciones	BÁSICO
	Programa 2- Consumo sostenible	Medida 6- Incorporación de criterios ambientales en la contratación de obras	RECOMENDABLE
		Medida 7- Incorporación de criterios ambientales en la adquisición de suministros	RECOMENDABLE
		Medida 8- Incorporación de criterios ambientales en la gestión de los servicios públicos	RECOMENDABLE
	Programa 2- Consumo sostenible	Medida 9- Consumo responsable de energía	BÁSICO
		Medida 11- Consumo responsable de agua	BÁSICO
		Medida 12- Consumo responsable de productos	RECOMENDABLE

TODOS LOS MUNICIPIOS		T	
PLAN	PROGRAMA	PRIORIDAD	
		MEDIDA	
Plan de Gestión de Residuos		Medida 1- Prevención de la generación de residuos urbanos	BÁSICO
		Medida 2- Reutilización de residuos urbanos	BÁSICO
		Medida 3- Reciclaje de residuos urbanos	BÁSICO
		Medida 4- Recogida y transporte de residuos urbanos	BÁSICO
		Medida 5- Valorización y tratamiento de residuos urbanos	RECOMENDABLE
		Medida 6- Mejora del rendimiento de las plantas de valorización energética de residuos urbanos	ADICIONAL
		Medida 7- Captación del biogás de vertedero	BÁSICO
Plan de Adaptación	Programa 1- Planificación estratégica ante el cambio climático	Medida 1- Planificación estratégica de las políticas de adaptación al cambio climático	RECOMENDABLE
		Medida 2- Integración de la adaptación al cambio climático en el planeamiento	BÁSICO
		Medida 3- Protección frente a las temperaturas extremas	BÁSICO
		Medida 4- Adaptación frente a las inundaciones y otros fenómenos extremos	BÁSICO
Otros planes y programas	Programa 4- Adaptación de los sistemas naturales	Medida 7- Control de los recursos hídricos	BÁSICO
		Programa 1- Cooperación al desarrollo	BÁSICO
		Programa 2- Fomento de la fiscalidad ambiental	ADICIONAL
Otros planes y programas	Programa 1- Cooperación al desarrollo	Medida 3.- Apoyo a la adaptación al cambio climático	RECOMENDABLE
		Medida 4.- Capacitación: transferencia de información y ayuda técnica	RECOMENDABLE
		Medida 1- Inclusión de aspectos ambientales en el sistema impositivo municipal	RECOMENDABLE
		Medida 2- Inclusión de consideraciones ambientales en las tasas municipales	RECOMENDABLE
		Medida 3- Ayudas y subvenciones para la reducción de emisiones	ADICIONAL
		Medida 1.- Integración del cambio climático en las políticas de cooperación al desarrollo	BÁSICO

MUNICIPIOS URBANOS			
PLAN	PROGRAMA	MEDIDA	PRIORIDAD
Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana	Programa 2- Sensibilización ciudadana	Medida 7- Formación en temas relacionados con el cambio climático	ADICIONAL
Plan de Movilidad Sostenible	Programa 1- Planificación de la movilidad sostenible	Medida 7- Regulación del transporte urbano de mercancías	BÁSICO
	Programa 3- Fomento del uso del transporte público colectivo	Medida 12- Prioridad del transporte público colectivo sobre el privado	RECOMENDABLE
Plan de Edificación y Planificación Urbana	Programa 1- Programa de planificación urbana ante el cambio climático	Medida 2- Creación de entornos urbanos diversos y compactos	BÁSICO
		Medida 3- Rehabilitación y promoción de áreas consolidadas	BÁSICO
Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local	Programa 1- Contratación verde	Medida 3- Aplicación de herramientas para la selección de criterios ambientales	ADICIONAL
	Programa 2- Consumo sostenible	Medida 10- Uso responsable del vehículo	RECOMENDABLE
Otros planes y programas	Programa 1- Cooperación al desarrollo	Medida 2- Desarrollo de proyectos de mitigación del cambio climático	ADICIONAL

ENTIDADES SUPRAMUNICIPALES			
PLAN	PROGRAMA	MEDIDA	PRIORIDAD
Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana	Programa 2- Sensibilización ciudadana	Medida 7- Formación en temas relacionados con el cambio climático	ADICIONAL
		Medida 3- Planes de transporte en empresas	RECOMENDABLE
		Medida 4- Planes de transporte en centros de estudios	RECOMENDABLE
Plan de Movilidad Sostenible	Programa 1- Planificación de la movilidad sostenible	Medida 5- Planes de movilidad específicos	ADICIONAL
		Medida 11- Mejora de la red de transporte público colectivo	BÁSICO
		Medida 13- Fomento económico del transporte público colectivo	RECOMENDABLE
Plan de Gestión de Residuos	Programa 3- Fomento del uso del transporte público colectivo	Medida 4- Recogida y transporte de residuos urbanos	BÁSICO
		Medida 5- Valorización y tratamiento de residuos urbanos	RECOMENDABLE
		Medida 6- Mejora del rendimiento de las plantas de valorización energética de residuos urbanos	ADICIONAL
		Medida 7- Captación del biogás de vertedero	BÁSICO
		Medida 8- Reducción de las emisiones de GEI en la gestión de residuos ganaderos, agrícolas y forestales	RECOMENDABLE
		Medida 1- Integración del cambio climático en las políticas de cooperación al desarrollo	BÁSICO
		Medida 2- Desarrollo de proyectos de mitigación del cambio climático	ADICIONAL
		Medida 3- Apoyo a la adaptación al cambio climático	ADICIONAL
Otros planes y programas	Programa 1- Cooperación al desarrollo	Medida 4- Capacitación: transferencia de información y ayuda técnica	RECOMENDABLE

ENTIDADES SUPRAMUNICIPALES			
PLAN	PROGRAMA	MEDIDA	PRIORIDAD
Otros planes y programas	Programa 2- Fomento de la fiscalidad ambiental	Medida 3- Ayudas y subvenciones para la reducción de emisiones	ADICIONAL
		Medida 1- Fomentar la forestación y reforestación	RECOMENDABLE
	Programa 3- Fomento de los sumideros de carbono	Medida 2- Favorecer la conservación de los bosques	BÁSICO
		Medida 3- Promover prácticas de silvicultura sostenible y de elevada captación de carbono	RECOMENDABLE

MUNICIPIOS AGRÍCOLAS			
PLAN	PROGRAMA	MEDIDA	PRIORIDAD
Plan de Gestión de la Energía	Programa 2- Energías renovables	Medida 9- Energía de la biomasa	RECOMENDABLE
		Medida 10- Energía del biogás	ADICIONAL
Plan de Adaptación	Programa 3- Adaptación de los sistemas económicos	Medida 5- Adaptación de los sectores productivos primarios	BÁSICO
Otros planes y programas	Programa 3- Fomento de los sumideros de carbono	Medida 1- Fomentar la forestación y reforestación	RECOMENDABLE
		Medida 3- Promover prácticas de silvicultura sostenible y de elevada captación de carbono	RECOMENDABLE

MUNICIPIOS COSTEROS			
PLAN	PROGRAMA	MEDIDA	PRIORIDAD
Plan de Adaptación	Programa 4- Adaptación de los sistemas naturales	Medida 8- Protección de los sistemas naturales y la biodiversidad	BÁSICO
	Programa 5- Adaptación de los municipios especialmente vulnerables	Medida 9- Adaptación de los municipios costeros	BÁSICO
MUNICIPIOS DE MONTAÑA			
PLAN	PROGRAMA	MEDIDA	PRIORIDAD
Plan de Adaptación	Programa 4- Adaptación de los sistemas naturales	Medida 8- Protección de los sistemas naturales y la biodiversidad	BÁSICO
	Programa 5- Adaptación de los municipios especialmente vulnerables	Medida 10- Adaptación de los municipios de montaña	BÁSICO

MUNICIPIOS FORESTALES			
PLAN	PROGRAMA	MEDIDA	PRIORIDAD
Plan de Gestión de la Energía	Programa 2- Energías renovables	Medida 9- Energía de la biomasa	RECOMENDABLE
Plan de Edificación y Planificación Urbana	Programa 1- Programa de planificación urbana ante el cambio climático	Medida 4- Conservación y creación de sumideros de CO ₂	RECOMENDABLE
Plan de Adaptación	Programa 3- Adaptación de los sistemas económicos	Medida 5- Adaptación de los sectores productivos primarios	BÁSICO
	Programa 4- Adaptación de los sistemas naturales	Medida 8- Protección de los sistemas naturales y la biodiversidad	BÁSICO
Otros planes y programas	Programa 3- Fomento de los sumideros de carbono	Medida 1- Fomentar la forestación y reforestación	RECOMENDABLE
		Medida 2- Favorecer la conservación de los bosques	BÁSICO
		Medida 3- Promover prácticas de silvicultura sostenible y de elevada captación de carbono	BÁSICO
MUNICIPIOS GANADEROS			
PLAN	PROGRAMA	MEDIDA	PRIORIDAD
Plan de Gestión de la Energía	Programa 2- Energías renovables	Medida 10- Energía del biogás	ADICIONAL
Plan de Adaptación	Programa 3- Adaptación de los sistemas económicos	Medida 6- Adaptación de los sectores productivos primarios	BÁSICO

MUNICIPIOS RURALES			
PLAN	PROGRAMA	MEDIDA	PRIORIDAD
Otros planes y programas	Programa 3- Fomento de los sumideros de carbono	Medida 1- Fomentar la forestación y reforestación	RECOMENDABLE
		Medida 2- Favorecer la conservación de los bosques	BÁSICO
		Medida 3- Promover prácticas de silvicultura sostenible y de elevada captación de carbono	BÁSICO
MUNICIPALES TURÍSTICOS			
PLAN	PROGRAMA	MEDIDA	PRIORIDAD
Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local	Programa 2- Consumo sostenible	Medida 13- Turismo responsable	BÁSICO
Plan de Adaptación	Programa 3- Adaptación de los sistemas económicos	Medida 7- Adaptación del turismo al cambio climático	BÁSICO

4.3. Seguimiento de actuaciones y resultados

Como en toda planificación, es necesario realizar un seguimiento de la Estrategia Local de Cambio Climático que contemple tanto la aplicación real de las medidas desarrolladas en la misma, como la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero y de la adaptación al cambio climático en el municipio.

Para ello, se recomienda contar con un organismo o departamento que proceda a realizar dicho seguimiento en base a un protocolo establecido. Al igual que en todos los casos anteriores, estas actuaciones deben realizarse de forma que se integren de la mejor manera posible en las estructuras ya existentes en el Ayuntamiento.

En el documento “*Los Municipios frente al Cambio Climático*” se presentan diversas opciones para realizar el seguimiento de la implantación de la Estrategia Local de Cambio Climático, incluyendo las principales tareas que es necesario llevar cabo durante este proceso.

Por su parte, el documento “*Sistema de Indicadores*” recoge una propuesta para la utilización de un conjunto de indicadores de seguimiento que trata de aunar dos características importantes para asegurar su aplicabilidad a nivel local: la disponibilidad de datos de partida fiables y la simplicidad de cálculo, a la vez que permite el análisis temporal de los resultados.

Estos indicadores contemplan los aspectos más importantes a la hora de establecer medidas de lucha contra el cambio climático en el ámbito municipal, como son la movilidad, el uso del suelo, la gestión de los residuos y del agua, y la propia gestión municipal y su papel ejemplarizante.

Los indicadores propuestos en el marco de la presente Estrategia Local de Cambio Climático son los siguientes:

- INDICADOR Nº 1.- Contribución local al cambio climático global
- INDICADOR Nº 2.- Movilidad
- INDICADOR Nº 3.- Uso sostenible del suelo
- INDICADOR Nº 4.- Gestión sostenible de los residuos
- INDICADOR Nº 5.- Gestión sostenible de los recursos hídricos
- INDICADOR Nº 6.- Gestión sostenible del Gobierno Local y las empresas locales

Estrategia Local de Cambio Climático

Los Municipios frente al Cambio Climático



Índice

1.	Introducción	3
2.	Compromiso Político	5
3.	Planificación de la elaboración de la Estrategia Local de Cambio Climático	7
3.1.	Objetivos generales y plan de trabajo	8
3.2.	Organización Municipal	10
3.2.1.	Organización en la Corporación Local.....	11
3.2.2.	Coordinación con otros órganos municipales y supramunicipales.....	12
3.2.3.	Coordinación con otras entidades y la ciudadanía.....	17
4.	Diagnóstico municipal	20
4.1.	Inventario de fuentes	20
4.2.	Riesgos ante el cambio del clima	22
4.3.	Escenarios	23
4.4.	Estudios participativos	23
5.	Inicio de la participación ciudadana	25
6.	Elaboración de la Estrategia Local de Cambio Climático	26
7.	Plan de Seguimiento	29

1. Introducción

La lucha contra el cambio climático constituye un reto de gran magnitud que, para poder ser abordado con garantía de éxito, requiere de una respuesta colectiva a todos los niveles. Sin embargo, la coordinación y potenciación de las estrategias y políticas de las diferentes Administraciones Públicas (AAPP) frente al cambio climático eran una asignatura pendiente y un reto para la gobernanza ambiental en España.

En líneas generales, las políticas desarrolladas en este sentido parten de iniciativas de carácter internacional, por lo que han sido las instituciones europeas y estatales las que han desarrollado actuaciones más determinantes. Sin embargo, en los últimos años, los Gobiernos Locales van adquiriendo un papel cada vez más importante y es posible augurar que su actuación en el futuro será aún más determinante, ya que:

- A medida que los efectos del cambio climático son más evidentes, se aprecia un mayor grado de información y concienciación de la ciudadanía en general en la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). La sociedad cada vez es más receptiva a iniciativas en favor del clima mundial y está comenzando a demandar este tipo de actuaciones a las AAPP.
- La evolución de las emisiones de GEI refleja un mayor protagonismo de los sectores difusos como el transporte, sobre los cuales la actuación de los Gobiernos Locales es sumamente importante. Así, la acción de los Ayuntamientos es cada vez más necesaria para cumplir los compromisos derivados de los acuerdos suscritos a nivel internacional.
- Se detecta una mayor actividad general de las AAPP a favor de la mitigación y adaptación al cambio climático, y una creciente consistencia en la elaboración y transmisión de mensajes a la ciudadanía en este sentido. Aquellas instituciones que no se sumen a la lucha contra el cambio climático pueden llegar a ser percibidas como insolidarias y retrasadas en materia de sostenibilidad.
- El apoyo técnico y político a los municipios para que puedan desarrollar este tipo de iniciativas es cada vez más importante. Un ejemplo de ello es la creación de la Red Española de Ciudades por el Clima, que se constituye en junio de 2005 como sección de la FEMP, con el fin de estimular y apoyar técnicamente a los municipios en sus estrategias, políticas y medidas locales de lucha contra el cambio climático.

Los municipios pueden influir en las pautas de consumo y son responsables, junto con el resto de las Administraciones Públicas, de la planificación urbana, las infraestructuras locales, los servicios públicos y otras actividades directamente relacionadas con las emisiones de GEI. Por lo tanto, es posible asegurar que los Gobiernos Locales son actores clave en la necesaria reducción de estas emisiones.

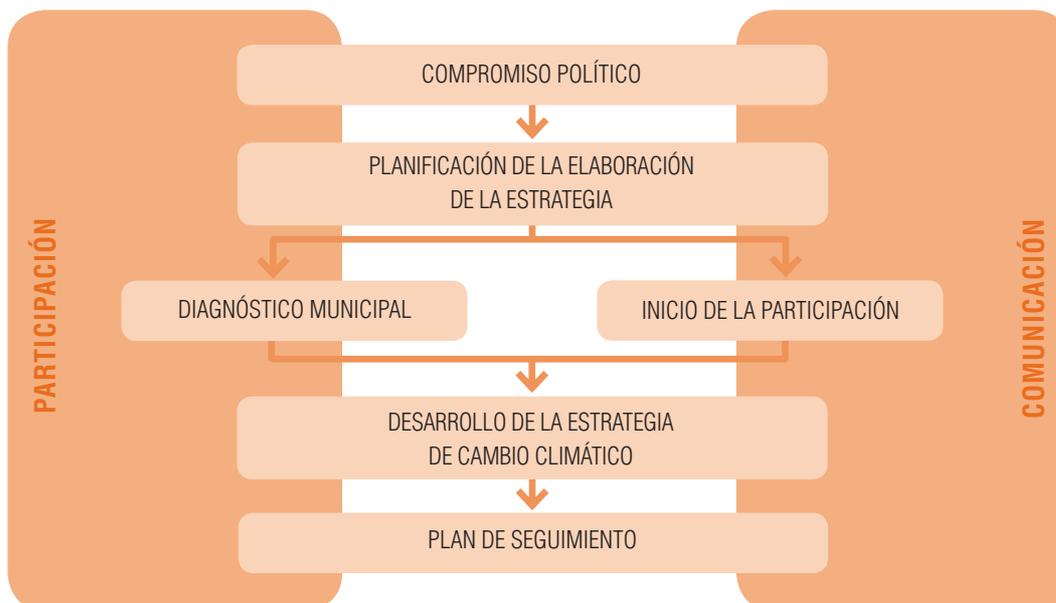
De hecho, cada vez más municipios están desarrollando iniciativas en este sentido, que tienen a su vez efectos ejemplarizantes en su entorno.

En líneas generales, las políticas locales españolas en materia de cambio climático se mueven en la línea de los Compromisos de Aalborg y de las medidas establecidas por la Unión Europea. En función de éstas y otras consideraciones, la Red Española de Ciudades por el Clima, y muchos de los Gobiernos Locales españoles, están adoptando compromisos en esta línea, entre los que destacan la puesta en marcha de políticas locales de cambio climático propias o incluidas en otras políticas más amplias relacionadas con el desarrollo sostenible (por ejemplo la Agenda 21 Local), en coordinación con otras Administraciones Públicas.

Sin embargo, es necesario dar un paso más y abordar la lucha contra el cambio climático valiéndose de una herramienta de planificación como la presente Estrategia Local de Cambio Climático. Entre los beneficios del desarrollo de esta Estrategia por parte de los Gobiernos Locales, como mecanismo para definir e implantar las políticas municipales en materia de cambio climático, podemos citar las siguientes:

- Dar al municipio una visión de territorio que está sujeto a un proceso de cambio permanente.
- Contemplar el municipio en el contexto de un mundo globalizado.
- Posibilitar el logro de un objetivo común del municipio como es la lucha contra el cambio climático.
- Mejorar la asignación de los recursos disponibles para la actuación en este campo.
- Superar los costes de improvisación de las medidas adoptadas en este sentido.
- Dotar al municipio de elementos de competitividad que aseguren su progreso económico y social, al tiempo que se limitan las emisiones de GEI.
- Establecer prioridades y concentrar esfuerzos en materia de lucha contra el cambio climático.
- Aumentar la objetividad sistematizando los objetivos de reducción de emisiones.
- Fomentar la colaboración entre los sectores público y privado.
- Crear una cultura estratégica común.
- Reforzar los diferentes liderazgos existentes (institucional, social, económico, etc.).

Figura 1: Síntesis del proceso de desarrollo e implantación de la Estrategia Local de Cambio Climático



El desarrollo de la Estrategia Local de Cambio Climático debe ser considerado como un proceso compartido entre las diferentes áreas integrantes del Ayuntamiento, lo cual conlleva la definición de un modelo organizativo que coordine adecuadamente todo el proceso. Asimismo, debe atender a la necesidad de participación y consulta tanto de los diferentes sectores afectados como de la ciudadanía en general, de manera que el proceso se vea acompañado en todo momento de un clima de consenso y de la transparencia necesaria.

Las experiencias existentes muestran que no existe un modelo único para este tipo de procesos, aunque es necesario utilizar las herramientas y los mecanismos habituales en toda planificación estratégica, para que cada municipio pueda optar por aplicar aquellas que mejor se adapten a sus necesidades. En este sentido, el modelo propuesto por la Red de Ciudades por el Clima para el desarrollo e implantación de la Estrategia Local de Cambio Climático se fundamenta en desarrollo de las etapas indicadas en la Figura 1.

En los siguientes apartados se describen detalladamente estas etapas, aportando ejemplos concretos de su aplicación.

2. Compromiso Político

Indudablemente, el desarrollo de una Estrategia Local de Cambio Climático debe partir de una clara voluntad política. El promotor de la iniciativa ha de ser el Ayuntamiento o una entidad supramunicipal con competencias en los diferentes sectores generadores de emisiones de GEI (Diputación, Mancomunidad, Comarca, Consejos y Cabildos Insulares, etc.).

Se considera necesario contar con un fuerte liderazgo político impulsor de las iniciativas y medidas contra el cambio climático, no debiendo proceder exclusivamente de los Departamentos o Concejalías de Medio Ambiente, sino de los máximos órganos de Gobierno Local. Por ello, la puesta en marcha de la Estrategia Local de Cambio Climático se debe basar en un claro compromiso político por parte de Alcaldía.

El cambio climático es un fenómeno a largo plazo, por lo que mantener una línea de actuación coherente a lo largo del tiempo es esencial. Por lo tanto, es deseable que esta planificación estratégica sea voluntad común de todos los partidos políticos con representación en el Ayuntamiento, de forma que se logre una continuidad en las políticas de adaptación y mitigación del cambio climático. Así, es recomendable someter la Estrategia a la aprobación en el Pleno correspondiente.

Este compromiso político puede estar englobado en uno más amplio en materia de desarrollo sostenible, como por ejemplo la firma de los Compromisos de Aalborg¹, siendo no obstante recomendable establecer una declaración concreta relativa al compromiso adquirido por el Gobierno Local en la lucha contra el cambio climático.

Si bien un compromiso de este tipo puede adquirirse de forma individual por un municipio, es más conveniente optar por hacerlo de forma coordinada con otros municipios, ya que el cambio climático es un problema ambiental en el que la suma de los esfuerzos individuales es fundamental. Por lo tanto, es conveniente alinear el esfuerzo realizado por un Ayuntamiento con los desarrollados por otros municipios, especialmente a través de redes de Gobiernos Locales.

En el caso de que los municipios deseen proceder a la puesta en marcha de una Estrategia Local de Cambio Climático a través de la Red Española de Ciudades por el Clima, deberán cumplir los siguientes requisitos concretos:

¹ Los Compromisos de Aalborg fueron aprobados por los participantes en la Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles, que tuvo lugar en Aalborg, Dinamarca, del 24 al 27 de mayo de 1994, bajo el patrocinio conjunto de la Comisión Europea y de la Ciudad de Aalborg. Al firmar estos compromisos, ciudades y pueblos europeos se comprometieron a desarrollar procesos de Agenda 21 Local y elaborar planes de acción a largo plazo hacia la sostenibilidad, e iniciaron la Campaña Europea de Ciudades y Pueblos Sostenibles.

- Acordar en pleno municipal la adhesión a la Red. Es necesario realizar una declaración institucional por parte del Alcalde dirigida a la ciudadanía donde se plasme el compromiso municipal de adhesión a la Red y la futura implantación de políticas municipales de reducción de las emisiones de GEI.
- Designar un representante político para la Asamblea de la Red.
- Designar un representante técnico para asistencia a reuniones y grupos de trabajo de la Red.
- Pagar una cuota anual en función del tamaño del municipio.
- Comunicar y difundir a toda la ciudadanía los compromisos adquiridos con la adhesión a la Red.
- Organización de una Comisión Técnica para el seguimiento de las políticas de prevención y reducción de la contaminación donde estén representadas todas las Concejalías implicadas en las políticas de urbanismo, transporte, medio ambiente, participación, etc.
- Organización de un Foro ciudadano con el objetivo de diseñar medidas y actuaciones de reducción de las emisiones de GEI.
- Asumir los compromisos adoptados en la Conferencia Aalborg + 10, celebrada en junio de 2004, que desarrollan los principios básicos de la Carta Europea de Ciudades y Pueblos Sostenibles aprobada en Aalborg en 1994.

Tras adoptar el compromiso político de luchar contra el cambio climático a través de la puesta en marcha de una Estrategia Local de Cambio Climático, el Ayuntamiento deberá comunicar esta decisión a la ciudadanía. Para ello, se puede elaborar una primera comunicación explicando el significado de este compromiso, las implicaciones de la puesta en marcha de la Estrategia, incluyendo los contenidos previstos, el beneficio esperado para el municipio y el fomento de la participación ciudadana en el desarrollo de la misma. Es especialmente importante resaltar la importancia del compromiso adquirido, ya que las medidas precisas para reducir las emisiones de GEI de manera sustancial pueden comportar una modificación de importantes aspectos del municipio como el tráfico o el urbanismo.

Una opción interesante para implicar a los vecinos en la puesta en marcha de este tipo de estrategias es la firma de un Pacto Cívico contra el Cambio Climático. Para ello, la ciudadanía, a través de los agentes sociales, debe realizar una declaración en firme de la voluntad de colaborar con el Ayuntamiento en el desarrollo de la Estrategia.

Este tipo de pactos son muy importantes, ya que la lucha contra el cambio climático implica cambios en la vida diaria de la ciudadanía y conlleva, en ocasiones, la implantación de actuaciones que pueden ser impopulares (como es el caso de algunas medidas relacionadas con la movilidad), las cuales deben consensuarse siempre que sea posible, de forma que todos los actores se impliquen activamente en la aplicación de la Estrategia.

En el Cuadro 1 se muestra un ejemplo de compromiso político de un Ayuntamiento en la lucha contra el cambio climático.

CUADRO 1: COMPROMISO POLÍTICO DE CAMBIO CLIMÁTICO. ENTRADA EN VIGOR DEL PROTOCOLO DE KIOTO EN EL MUNICIPIO DE LORCA (MURCIA). 28 de febrero de 2005

Además de haber suscrito los compromisos propios de la Red Española de Ciudades por el Clima, el 28 de febrero de 2005 el Ayuntamiento de Lorca estableció, mediante Pleno Municipal, su compromiso de actuación en materia de cambio climático. A continuación se transcribe el mismo de manera literal:

Conocido dictamen de las Comisiones de Administración Municipal conjunta con la de Bienestar Social y la de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente emitido el día 24 de los corrientes que dice lo siguiente:

Se da cuenta de una moción del Grupo Municipal Socialista que dice lo siguiente:

CUADRO 1: COMPROMISO POLÍTICO DE CAMBIO CLIMÁTICO. ENTRADA EN VIGOR DEL PROTOCOLO DE KIOTO EN EL MUNICIPIO DE LORCA (MURCIA). 28 de febrero de 2005

El año 2005 es, para el Protocolo de Kioto, un año clave.....

... Es por tanto preciso establecer, desde todos los ámbitos de decisión política y gestión administrativa, un compromiso real con la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, a través del fomento de políticas de ahorro y eficiencia energética, el impulso de las energías renovables y de la movilidad sostenible; en suma, la incorporación de los criterios de sostenibilidad en todas las políticas municipales, con especial incidencia en aquellas que pueden reducir sustancialmente la emisión de gases de efecto invernadero en los denominados sectores difusos.

Es por ello que consideramos que la apuesta de los municipios por modelos de desarrollo que supongan un compromiso claro con la sostenibilidad es uno de los instrumentos principales en la lucha contra el cambio climático.

Por todo ello, el Grupo Municipal presenta para su debate y adopción los siguientes

ACUERDOS

- 1.- El Ayuntamiento se compromete a establecer como objetivo la lucha contra el cambio climático, apoyando y fomentando todas aquellas iniciativas, tanto públicas como privadas, que supongan el desarrollo de instrumentos y mecanismos destinados a la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de fuentes difusas.
- 2.- El Ayuntamiento se compromete a participar en todos aquellos foros que se constituyan con el objetivo de establecer políticas sostenibles que supongan la reducción de los GEI, el fomento de la eficiencia y el ahorro energético, el desarrollo de fuentes de energía renovables y el impulso de la movilidad sostenible.
- 3.- Los mecanismos para la consecución de los objetivos de la lucha contra el cambio climático deberán implicar al conjunto de las políticas del municipio, y no únicamente las que se desarrollen desde el área de Medio Ambiente, con especial atención a las políticas urbanísticas y de movilidad.
- 4.- El Ayuntamiento se comprometerá, al más alto nivel institucional, en la consecución de los acuerdos propuestos en la presente moción. "..."

El Excmo. Ayuntamiento Pleno, por unanimidad, adoptó este acuerdo.

Más información:

<http://www.lorca.es/ficheros/file/plenos/ordenDia.asp?id=461&orden=289>

3. Planificación de la elaboración de la Estrategia Local de Cambio Climático

Una vez establecida la voluntad política de adoptar una Estrategia Local de Cambio Climático, el siguiente paso es iniciar una planificación de su elaboración y puesta en marcha. Para ello, debe realizarse un plan de trabajo que incluya las diferentes etapas a cubrir para la aprobación y aplicación de medidas de adaptación y mitigación del cambio climático. Asimismo, es preciso fijar la estructura municipal encargada de la gestión de dicha Estrategia.

Tanto el plan de trabajo como la organización municipal deben establecerse de manera que se cumplan los objetivos básicos de la Estrategia Local de Cambio Climático. A continuación se desarrollan estos aspectos, exponiendo la que puede ser la actuación más efectiva y completa. No obstante, cada municipio debe adaptar esta propuesta a sus circunstancias particulares y a los medios y recursos disponibles.

3.1. Objetivos generales y plan de trabajo

En primer lugar deben establecerse los objetivos generales de la Estrategia Local de Cambio Climático. Se proponen como objetivos generales los siguientes:

- Reducir la emisión de gases de efecto invernadero y adoptar medidas de adaptación con el fin de reducir la vulnerabilidad del municipio a los riesgos climáticos.
- Sensibilizar y fomentar la participación de la ciudadanía en la lucha contra el cambio climático.
- Implicar al conjunto de del Gobierno Local en dicha tarea, transversalizando la problemática del cambio climático en todas las políticas del Ayuntamiento.

Estos objetivos generales pueden adaptarse y/o ampliarse considerando las características específicas de cada municipio, así como la voluntad política y el compromiso adoptado por el Gobierno Local. Por ejemplo, en algunos casos puede ser interesante prestar mayor atención al conjunto de la sostenibilidad municipal, establecer objetivos concretos para ciertos sectores de especial relevancia, etc.

En cierta medida, estos objetivos generales pueden ser vistos como imprecisos y vagos, ya que en materia de cambio climático es frecuente trabajar con objetivos más concretos como la reducción de una determinada cantidad de emisiones de GEI o el uso de un determinado porcentaje de energía procedente de fuentes renovables. Alcanzar este nivel de concreción es ideal, pero en un primer momento puede ser sumamente complejo, por lo que es más conveniente posponer la definición de metas más concretas hasta disponer de un conocimiento más preciso de la situación de partida, las tendencias previsibles, las posibles actuaciones, etc.

Una vez establecidos los objetivos generales, se definirá el plan de trabajo para la elaboración de la Estrategia, tanto desde el punto de vista de las actuaciones a desarrollar por el propio Ayuntamiento como del proceso de participación ligado a los mismos. En esta fase se pueden definir los siguientes aspectos:

- **Ámbito de aplicación:** En algunos casos se puede definir un ámbito territorial diferente al término municipal. Por ejemplo, en los casos de municipios de poca población que no cuentan con un presupuesto municipal suficiente para la implantación de la mayoría de las medidas contempladas, se considera más interesante optar por una Estrategia común a nivel comarcal o de mancomunidad. En otros casos, el ámbito de actuación puede ser una corona metropolitana, ya que este territorio funciona como un conjunto homogéneo y las medidas contarán con una mayor efectividad en este ámbito.
- **Metodología de elaboración:** Para la elaboración de la Estrategia se pueden plantear diferentes mecanismos, dependiendo de factores propios de cada municipio. En primer lugar, se debe definir si la Estrategia Local de Cambio Climático afectará a todas las temáticas relacionadas con esta problemática o, por el contrario, se quiere poner en marcha una Estrategia menos global que afecte exclusivamente a aspectos críticos como puede ser la movilidad o la energía. Esta última opción no es tan efectiva, pero en municipios de pequeño tamaño puede ser la mejor vía para el desarrollo de una Estrategia realmente operativa.

Asimismo, esta opción también será válida para aquellos municipios que estén desarrollando de forma activa la Agenda 21 Local, un Plan de Ciudad o un Plan de Actuación Municipal, ya que seguramente este proceso habrá abordado numerosas medidas relacionadas con el cambio climático. En este caso es posible no modificar sustancialmente la planificación estratégica municipal y continuar con la línea ya emprendida, completando estos planes de acción con aspectos específicos de la lucha contra el cambio climático (ver Cuadro 2).

A la hora de establecer la metodología de elaboración de la Estrategia es necesario determinar, de acuerdo a lo establecido en la *Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente*, si ésta va a ser sometida a dicho proceso, ya que esto implicará una serie de requisitos metodológicos, como la elaboración de un informe de sostenibilidad y una memoria ambiental, la celebración de consultas, etc.

CUADRO 2: ESTRATEGIA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO VINCULADA A LA AGENDA 21 LOCAL

Ferrara (Italia)

Este municipio italiano constituye un ejemplo en el desarrollo de importantes e innovadoras actuaciones en materia de cambio climático enmarcadas en un proceso de Agenda 21 Local (A21L). A continuación se muestran los principales hitos de este proceso que, aunque no es la solución ideal para desarrollar una planificación estratégica en este campo, puede constituir una opción menos compleja para determinados municipios:

- El Ayuntamiento asume los principios de Aalborg.
- Se constituye un equipo y se establece un presupuesto específico para el desarrollo e implantación de la Agenda 21 Local.
- Se realiza una Declaración del Ayuntamiento respecto a la intención de avanzar hacia un modelo de desarrollo sostenible en el municipio.
- Se crea una Comisión de Desarrollo Sostenible compuesta por todos los Concejales de todas las áreas municipales que trabajan en campos transversales. Implementación del Plan de Acción / Responsabilidad Ambiental / Compras verdes.
- Se constituyen las mesas de trabajo del Foro (192 personas inscritas al foro, pero participaban 55 de media reuniones con periodicidad mensual). Se crearon 4 mesas: economía, medio ambiente (recursos naturales), aspectos sociales y planificación urbanística.
- El Cambio Climático se aborda en la mesa de trabajo de medio ambiente.
- Se desarrollan proyectos en el seno de la A21L que tienen relación con la energía y el cambio climático.
 - “Geotermia Ferrara”: proyecto de energías renovables para 10.000 hogares del cual se beneficiarán directamente 25.000 habitantes y otros tantos que se benefician al trabajar y desarrollar otro tipo de actividades en el centro de la ciudad.
 - Certificado de conformidad de calidad de los aparatos de calefacción domésticos, cuyo objetivo es reducir las emisiones contaminantes y mejorar el rendimiento energético. Muy bien visto social y económicamente, ya que se generaron nuevos puestos de trabajo.
 - Mejora de la calidad del aire bajo supervisión de una red.
 - Promoción del transporte ecológico (bicicleta, sustitución de vehículos municipales de gasolina por gas natural, etc.).

Más información:

http://www.energie-cites.org/db/ferrara_138_en.pdf

Zaragoza: <http://cmisapp.ayto-zaragoza.es/ciudad/medioambiente/jornada.htm>

Echirolles http://www.energie-cites.org/db/echirolles_138_en.pdf

Helsinki http://www.energie-cites.org/db/helsinki_138_en.pdf

Lausanne http://www.energie-cites.org/db/lausanne_138_en.pdf

- **Mecanismo de aprobación:** El mecanismo de aprobación de la Estrategia Local de Cambio Climático es un aspecto clave, ya que determina el grado de éxito de la implantación de la misma. Existen diferentes opciones de aprobación: por parte del correspondiente órgano de participación ciudadana, la Junta de Gobierno o el Pleno del Ayuntamiento. Se recomienda que se apruebe simultáneamente por los 3 órganos, ya que de esta forma se estaría cumpliendo con los siguientes objetivos:

- Corresponsabilizar a la ciudadanía a través de la aprobación por un órgano de participación.
- Transversalizar la Estrategia con la aprobación por parte de la Junta de Gobierno, que incluye los máximos responsables de todas las áreas del Ayuntamiento.
- Asegurar la permanencia de la Estrategia en el tiempo a través de la aprobación del Pleno, que incluye a todas las fuerzas políticas municipales.

■ **Cronograma:** En primer lugar se debe establecer el plazo previsto para la elaboración de la Estrategia y su aprobación. Asimismo, es necesario definir el período de tiempo necesario para la puesta en marcha de las medidas y el plazo aproximado de revisión parcial o total. Un plazo razonable de elaboración sería de unos 6-12 meses, momento en que se iniciaría la puesta en marcha de las medidas contempladas en la Estrategia. Anualmente se propone realizar un seguimiento y ajuste de la misma, así como una revisión completa de las medidas a implantar a los 4 años.

■ **Financiación:** La puesta en marcha de este tipo de herramientas de planificación conlleva un coste, no sólo de implantación de las medidas, sino también asociados al desarrollo de la Estrategia. La falta de recursos humanos y económicos es un hecho evidente, especialmente en los municipios pequeños, por lo que se deben encontrar mecanismos para su puesta en marcha que no conlleven un elevado incremento para el presupuesto municipal, por ejemplo a través de subvenciones de organismos supramunicipales o con los propios recursos técnicos del municipio, como los Agentes de Desarrollo Local.

3.2. Organización Municipal

El Ayuntamiento, tras adoptar el compromiso político de desarrollar una Estrategia Local de Cambio Climático y comprometerse a reducir sus emisiones de GEI, debe establecer una estructura organizativa adecuada para la puesta en marcha de la misma. Esta organización debe permitir la comunicación y coordinación tanto dentro de la propia estructura del Ayuntamiento como con otras agentes externos al Gobierno Local como municipios colindantes, organismos supramunicipales y sociedad civil.

El enfoque organizativo interno debe ser integral y no sectorial. Por ello se debe incluir a representantes de varias Concejalías (normalmente sólo se asigna a la de Medio Ambiente), especialmente las de transporte, urbanismo, participación y otras cuyas competencias puedan verse afectadas por las políticas locales de cambio climático. Así, la implementación de la Estrategia requiere transversalidad entre las diferentes áreas municipales y debe estar apoyada por Alcaldía. Este modelo exige mayores recursos técnicos y humanos, por lo que el papel de las entidades supramunicipales es vital, principalmente para los municipios más pequeños.

En cuanto a la coordinación del Ayuntamiento con otros municipios, los organismos supramunicipales y la sociedad civil, debe estar adecuadamente estructurada para que tenga lugar en todo momento del proceso de puesta en marcha y ejecución de la Estrategia. El Ayuntamiento tiene la doble misión de promover el desarrollo de los trabajos y coordinar las actuaciones con otras Administraciones adyacentes o de diferente nivel, facilitando el encuentro y el acuerdo con:

- Los Ayuntamientos incluidos dentro del territorio objeto de la Estrategia y de los municipios colindantes.
- Los representantes de las Diputaciones Provinciales, Cabildos y Consejos Insulares.
- La Comunidad Autónoma a la que pertenece.
- Otras Administraciones Públicas.

3.2.1. Organización en la Corporación Local

Las funciones del Gobierno Local en relación con la Estrategia, y para las cuales debe crearse una organización municipal adecuada, son las siguientes:

- Coordinación con el conjunto de agentes implicados en la puesta en marcha de la Estrategia.
- Promoción de la Estrategia, de forma que la ciudadanía conozca el proceso en el cual se está embarcando el Ayuntamiento y participe en el mismo.
- Ejecución de las medidas que, tras la elaboración de la Estrategia, se haya considerado oportuno poner en marcha y de las cuales sea responsable el Ayuntamiento.
- Colaboración con otros agentes implicados para el desarrollo de las medidas que el Ayuntamiento no puede ejecutar de manera directa.

Para ello, el Ayuntamiento debe definir claramente un responsable final de la coordinación de la elaboración y aplicación de la Estrategia. Se propone incorporar la gestión de la Estrategia Local de Cambio Climático a las funciones de una Concejalía o la creación de una Agencia. Asimismo, el proyecto debe estar liderado en todo momento por la persona que ostente la Alcaldía, de forma que se adopte la Estrategia como una política transversal del Ayuntamiento.

Por otro lado, se considera necesario la creación de un órgano de coordinación municipal, en el cual estarían presentes los responsables de todas las áreas del Ayuntamiento afectadas por la Estrategia, así como los representantes de los organismos gestores de algún servicio municipal relacionado con el cambio climático, por ejemplo la empresa gestora del servicio de aguas o de residuos. En concreto, para el desarrollo de la Estrategia se considera especialmente importante la coordinación entre los departamentos de medio ambiente, urbanismo, transporte, movilidad, obras y servicios, contratación y participación.

Así, una Concejalía o Agencia sería la responsable de coordinar la elaboración y aplicación de la Estrategia, pero el desarrollo de las medidas contempladas en la misma implicaría a todas aquellas Concejalías y organismos dependientes del Ayuntamiento que tienen competencias en sectores generadores de emisiones de GEI; todo ello deberá ser realizado bajo la supervisión realizada desde Alcaldía.

Gestión por parte de una Concejalía

La gestión por parte de una Concejalía concreta conlleva que un Departamento o servicio dependiente de ésta fuese el organismo coordinador de las distintas acciones derivadas de la Estrategia. En los casos estudiados de este tipo de gestión, siempre ha sido la Concejalía de Medio Ambiente (también denominada de Desarrollo Sostenible o de Cambio Climático) la responsable de la puesta en marcha de las políticas de cambio climático y, en numerosos casos, éstas se han integrado en el proceso de aplicación de la Agenda 21 Local.

En el caso de que se opte por este tipo de modelo de gestión, se propone que se escoja una Concejalía de carácter transversal, por ejemplo Vicealcaldía o Coordinación Territorial (en aquellos municipios en los que la estructura municipal cuente con ellas), ya que uno de los mayores problemas que pueden surgir en la aplicación de la Estrategia es la falta de coordinación y corresponsabilidad de otras Concejalías o Áreas de la Corporación.

Esta estructura municipal resulta muy adecuada para Ayuntamientos pequeños que tienen problemas para aumentar el número o tamaño de órganos gestores. En este modelo de gestión no sería necesario contratar un mayor número de técnicos, ya que se debería únicamente incorporar nuevas competencias a una Concejalía concreta. El apoyo

técnico para el desarrollo de la Estrategia podría recaer en el Agente de Desarrollo Local, el cual centra parte de su actividad diaria en el desarrollo de proyectos de este tipo y en la búsqueda de subvenciones, imprescindibles para la puesta en marcha de las actuaciones recogidas en la Estrategia en municipios pequeños. Además, se debe solicitar apoyo técnico a las Diputaciones Provinciales y otros organismos supramunicipales, que cuentan con personal especializado que puede validar los trabajos realizados por el Ayuntamiento.

Gestión por parte de una Agencia u Observatorio

En este caso, es una Agencia u Observatorio municipal la que gestiona los temas relacionados con el cambio climático. Generalmente, este organismo suele ser la Agencia de la Energía, en caso de existir. Dicha Agencia puede ser un organismo especializado (Sevilla), un consorcio (Barcelona), una fundación (Comarca de Nalón), una empresa municipal (Benálmadena), un organismo autónomo (Málaga), etc., y centra sus funciones en la puesta en marcha de actuaciones para mejorar el ahorro y la eficiencia energética (ver Cuadro 3).

Las cuestiones energéticas constituyen el grueso de la política de mitigación de cambio climático, aunque, como puede observarse a lo largo de la Estrategia, existen otro tipo de actuaciones no relacionadas directamente con la energía, como por ejemplo aspectos relacionados con la ordenación territorial, la adaptación, etc. Por ello, se considera que, en el caso de optar por este modelo de gestión, es necesario incluir en los objetivos y ámbitos de actuación de la Agencia de Energía el resto de aspectos del cambio climático.

Por otro lado, debido a que este tipo de organismos tienen ya cierta experiencia y técnicos propios, es interesante apoyarse en su estructura. En el caso de que no exista y se esté considerando su creación, se recomienda optar por una Agencia del Cambio Climático y la Energía que incorpore un enfoque integrado de ambos aspectos.

CUADRO 3: CREACIÓN DE LA AGENCIA DE LA ENERGÍA DE SEVILLA

Estrategia Local ante el Cambio Climático de Sevilla (España)

La Agencia de la Energía de Sevilla es el instrumento que el Ayuntamiento posee para mejorar la situación energética de la ciudad.

La Agencia, adscrita a la Delegación de Medio Ambiente, nace del consenso con los agentes económicos y sociales y con el apoyo de la Unión Europea, constituyéndose como órgano encargado de diseñar y ejecutar el Plan Energético de Sevilla, cuyas actuaciones deben conducir hacia la sostenibilidad energética de la ciudad.

La creación de la Agencia Local de la Energía de Sevilla (BOP núm. 204, de 3 de septiembre de 1997) supuso un primer paso a nivel municipal al introducir la gestión de la energía como una cuestión de carácter horizontal con importantes implicaciones en diversas áreas municipales, que establecen una buena oportunidad para la coordinación e integración de distintas actuaciones municipales.

Más información:

<http://www.agencia-energia-sevilla.com/>

3.2.2. Coordinación con otros órganos municipales y supramunicipales

En numerosas Comunidades Autónomas ya se han desarrollado o se están desarrollando Estrategias de Cambio Climático, por lo que es posible establecer mecanismos de coordinación entre diferentes Administraciones Públicas en la lucha contra el cambio climático. Asimismo, resulta interesante el intercambio de experiencias con otros municipios, tanto nacionales como internacionales, para lo cual es recomendable fomentar la comunicación eficaz con los organismos responsables de sus políticas de cambio climático. En el Cuadro 4 se muestra un ejemplo de esta metodología.

CUADRO 4: DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN COORDINACIÓN CON OTROS AGENTES

Graz (Austria)

En el municipio de Graz se produjo una crisis asociada a un alto grado de contaminación del aire debido a condiciones climáticas adversas, lo que se conoció como el “invierno contaminado” (1988 – 1989). Como respuesta a este fenómeno, en 1990 se realizó un diagnóstico y se elaboraron guías para la sensibilización y concienciación de la ciudadanía. La metodología del proceso que está desarrollando este municipio es muy interesante, tanto por los instrumentos empleados para organizarse internamente como por la búsqueda y coordinación con otros agentes nacionales e internacionales.

- En 1995 el municipio adopta un modelo de desarrollo sostenible con la A21L. El programa incluye un análisis de la situación local, así como directrices de política ambiental y principios de urbanismo sostenible, para lo que define 15 indicadores de sostenibilidad. A continuación desarrolló 9 planes de acción, como por ejemplo reducción del ruido, protección del medio ambiente en las empresas, protección del medio ambiente en el ámbito doméstico, etc., incluyendo uno relativo a “energía y protección del clima”.
- El Plan de Acción de Gestión de la Energía y Protección del Clima de la ciudad se conoce como KEK- Graz (*Kommunales Energiekonzept Graz*).
- Uno de los proyectos de este Plan era fomentar la participación de un amplio rango de actores relevantes de la política local de energía. Al final del proyecto se consiguió movilizar a un total de 180 personas. Se crearon 4 foros o mesas temáticas: energías renovables, movilidad, calefacción combinada y electricidad de sistemas industriales y de equipamientos e iluminación e información.
- Se creó un mecanismo de cooperación entre el Departamento de Medio Ambiente del Ayuntamiento y la Agencia Nacional de la Energía, incluyendo a la Oficina de Medio Ambiente del municipio.
- Se trabajó en grupos de 10 a 44 personas durante 2 meses.
- El Plan de Acción KEK-Graz esta compuesto por 7 programas: beneficios de la energía térmica, iniciativa solar, energía, edificios municipales, calefacción limpia, eficiencia energética en los edificios y movilidad.
- La Agencia Nacional de la Energía fue instada a participar en la aplicación de determinadas acciones de la Agenda 21. Sus principales funciones fueron la promoción de las energías renovables, el trabajo en el campo de la eficiencia energética, la definición del nuevo modelo de organización y la provisión de fondos económicos.
- Adhesión a la Alianza del Clima, red de municipios europeos de lucha contra el cambio climático: <http://www.climateforchange.net/>

Más información:

http://www.energie-cites.org/db/graz_138_en.pdf

Integración en un órgano colegiado de coordinación administrativa

En los últimos años se observa en España un importante proceso de generación de cauces de coordinación y cooperación entre diferentes órganos administrativos, así como de mecanismos de participación de los distintos agentes y sectores implicados en el campo ambiental. La mayoría de estos órganos favorecen la coordinación entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas, pero en muchos casos existe la posibilidad de integrar a miembros de los Gobiernos Locales.

En cualquier caso, resulta interesante conocer estos órganos y obtener información de los mismos, ya que éstos suelen marcar las nuevas tendencias en relación con el cambio climático (ver Cuadro 5).

CUADRO 5: ÓRGANOS COLEGIADOS ADSCRITOS AL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

Consejo Nacional del Clima (CNC): *El Real Decreto 177/1998, de 16 de febrero, por el que se crea el Consejo Nacional del Clima, modificado por Real Decreto 1188/2001, de 2 de noviembre, establece las bases del CNC.* Está compuesto por 55 miembros, incluyendo a representantes del Ministerio de Medio Ambiente y de otros Ministerios, Consejeros de las CCAA, Gobiernos Locales, organizaciones empresariales, profesionales, sindicales y de consumidores, ONG's, así como diversos expertos de la comunidad científica. Su Comisión Permanente está integrada por cuatro representantes de las CCAA y uno de los Gobiernos Locales.

El Consejo Nacional del Clima ha colaborado en la elaboración de la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia y tiene como cometido específico su seguimiento y evaluación. Además, el CNC ha elaborado propuestas y recomendaciones para la definición de políticas y medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático (CCPCC): Es un órgano de coordinación y colaboración entre la Administración General del Estado y las CCAA, creado mediante el artículo 3 del *Real Decreto Ley 5/2004, de 27 de agosto, por el que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI)*. Su principal cometido es impulsar la aplicación de dicho régimen y cumplir las obligaciones internacionales y comunitarias de información inherentes al mismo.

La CCPCC está compuesta por 40 miembros, incluyendo a 17 representantes de las CCAA. La colaboración que se les exige se concreta expresamente en el intercambio mutuo de información, mejoras tecnológicas, etc., en relación con las autorizaciones de emisión, la verificación de las emisiones, la asignación individualizada de los derechos de emisión y los aspectos relativos a los proyectos de desarrollo limpio y aplicación conjunta (artículos 6 y 12 del Protocolo de Kyoto).

Consejo Asesor de Medio Ambiente (CAMA): Órgano multilateral de encuentro y consulta cuya estructura y funciones actuales quedaron fijadas mediante el *Real Decreto 2355/2004, de 23 de diciembre, por el que se regulan la estructura y funciones del Consejo Asesor de Medio Ambiente*. Este órgano tiene como objetivo canalizar la participación de la sociedad y sus diversas organizaciones en el diseño, formulación y seguimiento de la ejecución de la política ambiental general, promovida por el Estado y orientada al desarrollo sostenible, en colaboración con las restantes Administraciones Públicas.

El CAMA ha podido conocer y colaborar en varios proyectos relativos a la lucha contra el cambio climático, como el *Plan de Asignación de Derechos de Emisión y el Real Decreto Ley 5/2004, de 27 de agosto, por el que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero*.

Por último, la Red de Autoridades Ambientales de España (RAAE), constituida el 4 de diciembre de 1997 e integrada por los representantes de las Consejerías de Medio Ambiente de las CCAA, los Gobiernos Locales (a través de la FEMP) y de los Ministerios encargados de la gestión de los Fondos Estructurales y de Cohesión. Su finalidad es asociar a las autoridades responsables de la política ambiental española, integradas en las administraciones central, autonómica y local, para la preparación y ejecución de planes y programas estructurales de carácter ambiental. Así, la RAAE puede cumplir un papel relevante en la coordinación de las estrategias, planes y programas de cambio climático desarrollados por las AAPP españolas.

Integración en una Red

En general, las redes permiten la transferencia de conocimientos y experiencias sobre las mejores medidas, procesos, técnicas o tecnologías existentes en un campo particular. En relación con el cambio climático y la sostenibilidad en general, existen diversas redes a nivel internacional, mientras que a nivel nacional el referente es la Red Española de Ciudades por el Clima. Ésta es la Sección de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) que aglutina a ciudades y pueblos comprometidos con el desarrollo sostenible y la protección del clima.

La actividad de esta Red está dirigida a la promoción de las políticas municipales de desarrollo sostenible y al impulso de políticas locales de lucha contra el cambio climático que contribuyan a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y al cumplimiento del Protocolo de Kioto.

Los ejes básicos de actuación de la Red son la eficiencia energética y el desarrollo de las energías renovables, la gestión de residuos, la movilidad sostenible, la arquitectura bioclimática y la planificación urbanística sostenible. La Red articula el protagonismo de los Gobiernos Locales en la gestión ambiental, permitiendo hacer compatible la necesidad de abordar problemas globales, como el cambio climático, que exceden el ámbito municipal, pero en los que los municipios tienen un papel clave.

En el Cuadro 6 se describen las principales redes de cambio climático y sostenibilidad existentes a nivel internacional.

CUADRO 6: PARTICIPACIÓN EN REDES INTERNACIONALES

Alianza del Clima (*Climate Alliance*)

<http://www.klimabuendnis.org/start.htm>

Los miembros de la Alianza del Clima son Gobiernos Locales europeos y pueblos indígenas de la Amazonía. En Europa ya se han unido más de 1300 municipios, como Barcelona, Berlín, Berna, Venecia y Viena. Los miembros amazónicos están representados por la Coordinadora de las Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica (COICA).

La Alianza del Clima es una asociación sin ánimo de lucro de origen alemán. Cualquier Gobierno Local europeo puede unirse, siempre y cuando acepte los objetivos de la Alianza. La coordinación europea está a cargo de la Secretaría ubicada en Francfort del Meno (Alemania), contando con el apoyo de oficinas de coordinación nacional en distintos países, incluyendo España.

La Alianza del Clima representa los intereses de los municipios europeos comprometidos con la protección del clima ante la Unión Europea y los Gobiernos nacionales. Constituye un eslabón entre los procesos iniciados en el ámbito local y los realizados a escala internacional en lo referente al clima, la biodiversidad y la política forestal. Por ello, apoya a las organizaciones indígenas en defensa de sus propios intereses en diversos foros internacionales.

La Secretaría Europea de la Alianza del Clima, apoyada por los coordinadores a nivel nacional en diversos países europeos, asesora a los municipios miembros y organiza conferencias y talleres sobre el cambio climático. Asimismo, pone en marcha proyectos comunes, coordina campañas, publica un boletín y brinda amplia información a través de Internet. Por otro lado, apoya a los pueblos indígenas mediante el desarrollo de proyectos dirigidos a la preservación de los bosques tropicales.

AMICA:

<http://www.amica-climate.es>

El Programa europeo AMICA (Adaptación y Mitigación: un Enfoque Integrado de la Política Climática), desarrollado por la Alianza del Clima con el apoyo de la UE, se centra en el desarrollo de estrategias locales y regionales que permitan adoptar un enfoque integrado del cambio climático, combinando medidas de prevención y adaptación tanto a corto como a largo plazo.

Este proyecto parte de la base de que el cambio climático ya está teniendo lugar. Por ello, no sólo es necesario adoptar todas las medidas necesarias para reducir su impacto sobre los ecosistemas y la salud humana, sino que también es imprescindible poner en marcha medidas de adaptación que nos permitan hacer frente a este fenómeno.

En este sentido, AMICA está desarrollando diversas iniciativas interesantes para los Gobiernos Locales relativas a la mitigación y adaptación al cambio climático.

ICLEI (International Council for Local Environmental Initiatives):

<http://www.iclei.org>

ICLEI es una asociación internacional de gobiernos locales y asociaciones de gobiernos locales, nacionales y regionales, que han asumido un compromiso con el desarrollo sostenible.

Fue creado como el Consejo Internacional para las Iniciativas Ambientales Locales (International Council for Local Environmental Initiatives) en 1990 contando con el patrocinio del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y de la Unión Internacional de las Autoridades Locales (IULA).

CUADRO 6: PARTICIPACIÓN EN REDES INTERNACIONALES

Esta asociación mantiene convenios de cooperación internacional con las ciudades donde se encuentran sus secretarías regionales (“host cities” - ciudades anfitrionas, por períodos de 5 años). La representación regional está distribuida en seis regiones geopolíticas, a través de secretarías y oficinas.

Como asociación, apoya a los gobiernos locales para generar conciencia política en cuestiones de sostenibilidad local, establecer planes de acción, trabajar en la implementación de proyectos y evaluar el progreso local para acelerar el desarrollo sostenible.

Integración en proyectos europeos e internacionales

A través de la integración del municipio en proyectos europeos e internacionales es posible establecer canales de comunicación con otros municipios que están desarrollando experiencias similares. Asimismo, este tipo de iniciativas facilita obtener financiación europea para el desarrollo del proyecto, lo que puede posibilitar su puesta en marcha.

Existen numerosos ejemplos de proyectos europeos en los cuales uno de los objetivos es la reducción de las emisiones de GEI, a pesar de que versen sobre otra temática relacionada. Se puede mencionar, por ejemplo, el programa «Energía inteligente - Europa» cuyo objetivo es apoyar económicamente las iniciativas locales, regionales y nacionales en el ámbito de las energías renovables, de la eficiencia energética y de los aspectos energéticos del transporte.

En relación con la movilidad sostenible, se han puesto en marcha la iniciativa CIVITAS y el proyecto SMILE, que pretenden ayudar a las ciudades a establecer sistemas de transporte urbano sostenibles, limpios y económicos, implementando y evaluando paquetes de medidas basadas en políticas y tecnologías ambiciosas e integradas (ver Cuadro 7).

CUADRO 7: INTERGRACIÓN EN PROYECTOS EUROPEOS

Proyecto CIVITAS - CARAVEL

<http://www.civitas-burgos.org/>

El Proyecto CIVITAS - CARAVEL es una iniciativa europea para la ‘Integración y el Refuerzo del Desarrollo de Áreas Urbanas’ financiada por el VI Programa Marco de I+D+i. Burgos comparte con las ciudades de Génova (Italia), Stuttgart (Alemania) y Cracovia (Polonia) el reto de crear una nueva cultura de la movilidad siguiendo las pautas de desarrollo sostenible y de accesos seguros y confortables para la ciudadanía.

Medidas implementadas en Burgos:

- Nuevos vehículos y combustibles.
- Restricción de accesos a determinadas zonas.
- Gestión del aparcamiento.
- Calidad del transporte público.
- Servicio de transporte colectivo para determinados grupos.
- Coche compartido – *car pooling*.
- Sistema de préstamo de bicicletas.
- Gestión de la distribución de mercancías.
- Promoción y marketing.
- Foro de movilidad.
- Acceso al transporte para minusválidos.

CUADRO 7: INTERGRACIÓN EN PROYECTOS EUROPEOS

- Seguridad peatonal en barrios periféricos.
- Incremento del uso de la bicicleta.
- Plan de prevención de accidentes y seguridad.
- Herramientas de información sobre movilidad.
- Sistema de visualización del tráfico.

Colaboración con entidades públicas

Los Ayuntamientos pueden establecer vías de colaboración con otras entidades públicas, principalmente Universidades y Centros de Investigación en el campo del medio ambiente, para la puesta en marcha de diferentes proyectos en el ámbito del cambio climático, por ejemplo el desarrollo de estudios e investigaciones sobre mejores técnicas disponibles en un determinado campo. Este tipo de iniciativas pueden ser muy ventajosas para ambos colaboradores; en el caso del Ayuntamiento el principal beneficio es un trabajo técnico, normalmente muy específico, que los técnicos municipales no podrían realizar, básicamente por falta de tiempo y por no ser expertos en el tema en cuestión.

En el Cuadro 8 se muestra un ejemplo de este tipo de colaboración.

CUADRO 8: COLABORACIÓN CON ENTIDADES PÚBLICAS**Hogares Kioto: Programa de Participación Ciudadana frente al cambio climático. Ayuntamiento de Aranguren y Centro de Recursos Ambientales de Navarra.**

El Ayuntamiento del Valle de Aranguren es una de las entidades colaboradoras en este programa, coordinado por el Centro de Recursos Ambientales de Navarra. El objetivo de esta iniciativa es lograr una reducción del consumo energético en los hogares a través de medidas sencillas. Más de 100 familias en Navarra ya son voluntarias en este programa y varias de ellas viven en el Valle de Aranguren.

Desde el Centro de Recursos Ambientales de Navarra, y en colaboración con los Ayuntamientos participantes, se apoya a las familias voluntarias con:

- Un manual de consejos y recomendaciones de ahorro y eficiencia energética en el hogar.
- Tres talleres básicos para aprender a aplicar estos consejos, además de aclarar las dudas técnicas y los pormenores del funcionamiento del programa.
- Atención personalizada a través de correo electrónico o teléfono.
- Un *kit* de ahorro energético con una bombilla de bajo consumo, un termómetro y un rociador de ducha.

Más información:

http://www.crana.org/archivos/energia_y_cambio_climatico/iniciativas_institucionales_y_sociales/hogares_kioto/21_06_2007/Presentacion_talleres_kioto.ppt#301,1,Diapositiva 1

http://www.aranguren.es/upload/docs/boletin_06.pdf

3.2.3. Coordinación con otras entidades y la ciudadanía

Adicionalmente a la coordinación interna en el propio Consistorio, los Ayuntamientos deben establecer mecanismos permanentes de comunicación y coordinación con entidades no gubernamentales y empresariales, así como con la ciudadanía. Para ello se pueden poner en marcha distintos mecanismos, los cuales se analizan en profundidad en el Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana, donde se puede ampliar la información aquí incluida.

Colaboración con otras entidades

Desde los Ayuntamientos se pueden apoyar las iniciativas de lucha contra el cambio climático puestas en marcha por diversas entidades, como ONG, fundaciones o empresas, que realizan actividades en este campo en el municipio (ver Cuadro 9). En numerosas ocasiones, con un esfuerzo reducido por parte del Ayuntamiento, se pueden aplicar medidas muy interesantes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, además de promover la implicación ciudadana en estos temas. Estas colaboraciones suelen realizarse a través de convenios y, en numerosas ocasiones, no implican un apoyo económico, sino cesión de terrenos, préstamo de instalaciones o equipos, apoyo técnico, etc.

CUADRO 9: COLABORACIÓN CON OTRAS ENTIDADES

Proyecto “Olas Solares”. Convenio entre el Institut de Mercats (Ayuntamiento de Barcelona) y la Fundación Tierra.

El proyecto Olas Solares, diseñado por la Fundación Tierra, pretende hacer posible la inversión económica de personas y entidades en proyectos de energía fotovoltaica de acuerdo con los incentivos previstos por la legislación actual. La idea de este proyecto es fomentar el uso de las energías renovables entre la ciudadanía desde la práctica, haciéndola participe en proyectos populares y ligados a los barrios. Para ello se pretende promover, desde una entidad sin ánimo de lucro, la participación ciudadana en la generación de energía procedente de fuentes renovables.

Para llevar a cabo la primera instalación solar de participación popular, la Fundación Tierra ha firmado un acuerdo de colaboración con el Institut de Mercats de Barcelona para ubicar una central fotovoltaica en la cubierta del Mercado del Carmel.

La inversión total de la central fotovoltaica del Mercado del Carmel es de 301.000 Euros. Esta central tendrá 41,4 kW de potencia nominal y se prevé que alcance una producción de 51.000 kWh/año. Los gastos de mantenimiento preventivo anual, seguros, gestión del proyecto, etc. se cifran en unos 5.000,00 Euros/año. Se calcula que el rendimiento bruto será de unos 24.000 Euros y conllevará un ahorro de aproximadamente 25 toneladas de CO₂.

Las personas interesadas en invertir en este proyecto, cuyo objetivo es ahorrar emisiones y recuperar la inversión con los beneficios previstos por la ley al final de los 25 años, lo pueden hacer en 3 niveles de participación:

Inversión Sol pequeño.....	1.000 Euros
Inversión Sol medio.....	2.000 Euros
Inversión Sol grande.....	3.000 Euros

Este proyecto admite unos 200 participantes, ya que el objetivo es que haya el máximo número de beneficiarios. Con las ayudas institucionales y el propio incentivo legal, la inversión se podrá recuperar entre 8 y 10 años.

Más información:

<http://www.ecoterra.org/articulos65es.html>

Foros ciudadanos

Los foros ciudadanos son órganos de participación ciudadana, normalmente promovidos por los Gobiernos Locales, en los que participan representantes del Ayuntamiento (tanto políticos como técnicos), agentes sociales, representantes del sector empresarial y ciudadanos asociados o a título individual. La función principal de este órgano sería la elaboración de la Estrategia Local de Cambio Climático y el seguimiento de su puesta en marcha.

Se cuenta con mucha experiencia en este tipo de foros, que deben tener un carácter permanente, gracias a los procesos de Agenda 21, cuya experiencia ha mostrado que es un buen mecanismo para implicar y corresponsabilizar a la ciudadanía en la política municipal. En el Cuadro 10 se muestra un ejemplo de este tipo de Foros.

CUADRO 10: FORO CIUDADANO**Foro “Sumando Energías”. Centro de Recursos Ambientales de Navarra (España)**

El Foro “Sumando Energías” es una iniciativa del Centro de Recursos Ambientales de Navarra, el cual decidió crear un espacio de encuentro donde poner en común diferentes percepciones, experiencias y expectativas relacionadas con el ahorro y la eficiencia energética.

Los participantes son los siguientes:

- Personal técnico de las Administraciones Públicas..
- Empresas públicas y privadas, asociaciones empresariales, sindicatos, profesionales, agencias de desarrollo y comercios.
- Asociaciones ciudadanas, equipos de educación ambiental, consultorías, centros educativos y universidades, centros de formación e investigación, etc.

Más de 100 personas participan regularmente en el Foro y aproximadamente 200 personas reciben información puntual de los debates y acuerdos alcanzados en el seno del mismo.

El objetivo principal de este Foro es alcanzar consensos para la acción en materia de ahorro y eficiencia energética, promoviendo los compromisos institucionales y sociales en este campo.

El Plan de trabajo propuesto incluye las siguientes etapas:

1. Debate a través de mesas temáticas.
2. Acuerdo en el seno de las mesas temáticas, ampliadas a otros agentes sociales, que quedará plasmado en el documento “Acuerdo ciudadano para el ahorro y la eficiencia energética en Navarra”.
3. Desarrollo de propuestas, puesta en marcha de las medidas, seguimiento, divulgación de los resultados, etc.

Más información:

http://www.crana.org/archivos/impactos/energia/foro_dblcomasumando_energiasdblcoma/16_12_2003/Folleto%20Foro.pdf

Grupo de expertos

Este tipo de órgano de asesoramiento (ya que no puede considerarse como una vía de participación) suele estar convocado por el propio Ayuntamiento, el cual necesita obtener información técnica sobre una temática concreta a través de expertos que conozcan la problemática local. En muchos casos, estos grupos analizarán el trabajo realizado por el propio Ayuntamiento o sus órganos de participación, matizando aquellos temas que considere necesarios (ver Cuadro 11).

Esta iniciativa puede ser interesante para analizar las diferentes medidas contempladas en la Estrategia Local de Cambio Climático, de forma que estos expertos definan características técnicas que se han de incluir en las mismas. No obstante, en municipios de menor tamaño se debería considerar la posibilidad de establecer estos grupos a nivel supramunicipal.

CUADRO 11: GRUPO DE EXPERTOS**Grupo de expertos para el desarrollo de la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático**

La Estrategia Aragonesa de Cambio Climático se está elaborando gracias al convenio firmado entre la Consejería de Medio Ambiente y la Universidad de Zaragoza, a través del CIRCE (Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos). El presupuesto de este trabajo es de 70.500 euros y estaba previsto que el primer borrador de la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático estuviese preparado a finales del año 2007.

CUADRO 11: GRUPO DE EXPERTOS

Para su desarrollo se ha creado un Comité de Expertos presidido por el director del CIRCE e integrado por diversos expertos procedentes de la Universidad de Zaragoza, el Centro Internacional del Agua y el Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, el Instituto Pirenaico de Ecología, el Centro de Investigación de Tecnologías Agroalimentarias del Gobierno de Aragón, etc.

Otros colaboradores proceden del Instituto de Carboquímica, el Grupo de Investigación en Arquitectura y Urbanismo Más Sostenibles (GIAU+S) de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, el Servicio de Sanidad Ambiental del Departamento de Salud y Consumo del Gobierno de Aragón, la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático del Gobierno de Aragón y el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza.

Más información:

<http://www.elperiodicodearagon.com/noticias/noticia.asp?pkid=337539>

4. Diagnóstico municipal

Para la elaboración de la Estrategia Local de Cambio Climático es necesario, una vez definido el plan de trabajo y la estructura organizativa, diagnosticar la situación existente en el momento de ponerla en marcha. En dicho diagnóstico municipal se analizarán los principales focos emisores, y se realizará un inventario de las emisiones de gases de efecto invernadero, de forma que la Estrategia pueda centrarse en la adopción de medidas de reducción en aquellos sectores más importantes.

Por otro lado, se debe evaluar la vulnerabilidad a aquellos riesgos climáticos que previsiblemente tendrán un impacto mayor en el municipio (olas de calor, lluvias torrenciales, etc.), con el fin de establecer las medidas más adecuadas de adaptación a los mismos. Por último, es conveniente establecer un escenario tendencial con objeto de determinar la previsible evolución de las emisiones de GEI en el municipio en el caso de que no se pusiese en marcha la Estrategia y compararlas con las emisiones que se producirán con la aplicación de la misma.

4.1. Inventario de fuentes

Para la elaboración del inventario de fuentes es necesario establecer inicialmente el grado de concreción que se desea alcanzar. Un inventario exhaustivo requiere un conocimiento técnico elevado y una gran dedicación, lo que conlleva un presupuesto elevado. Por lo tanto, se recomienda realizar un inventario más somero en los municipios pequeños o en aquellos que cuentan con una partida presupuestaria más limitada.

El objetivo final de este inventario de fuentes es determinar los focos emisores de mayor importancia sobre los cuales el Ayuntamiento debe priorizar la aplicación de medidas. Se propone establecer un análisis mínimo de los siguientes focos emisores:

- Transporte
- Sector residencial
- Consumo eléctrico
- Residuos

El estudio puede ampliarse analizando otros focos emisores, como el sector industrial, obteniendo así una imagen más completa de las emisiones en el municipio. No obstante, es posible considerar que el estudio de estos cuatro aspectos aporta al Ayuntamiento un conocimiento suficiente de los sectores difusos para desarrollar una planificación estratégica en materia de cambio climático.

El análisis se puede limitar a valorar las emisiones de CO₂, pero es recomendable considerar como mínimo los siguientes compuestos:

- Dióxido de carbono (CO₂)
- Óxido nitroso (N₂O)
- Metano (CH₄)

En el caso de querer realizar un inventario más exhaustivo, se podrán analizar el resto de gases de efecto invernadero contemplados en el Protocolo de Kioto: Hidrofluorocarbonos (HFCs), Perfluorocarbonos (PFCs) y Hexafluoruro de azufre (SF₆). Teniendo en cuenta que la contaminación atmosférica es un problema muy importante en ciertos municipios, también es posible aprovechar el desarrollo de este inventario de GEI para tener un mejor conocimiento de las emisiones de otros gases contaminantes en el municipio, permitiendo el desarrollo de una Estrategia Integral de Cambio Climático y Calidad del Aire.

Para la realización del inventario es posible recurrir a la metodología de EMEP-CORINAIR², que permite estimar el volumen de las emisiones de cada tipo de foco contaminante a partir de datos cuantificables, como el consumo registrado de combustibles o materias primas. También se pueden emplear factores de emisión y metodologías de estimación provenientes de otras fuentes reconocidas como IPCC, EPA, etc.

En líneas generales, el cálculo de las emisiones es una operación técnica relativamente sencilla si se aplican estas metodologías, por lo que la complejidad reside generalmente en la obtención de los datos de partida necesarios, como el conocimiento del consumo de combustibles en el municipio. Por este motivo, a la hora de seleccionar los factores de emisión y las metodologías de estimación de emisiones, es recomendable optar por aquellas que se adapten de manera más sencilla a los datos que se tengan disponibles.

Los resultados obtenidos de esta fase deben permitir inventariar las emisiones clasificándolas, en el caso óptimo, por tipo de contaminante, por área de actividad y por fuentes emisoras. De esta manera, los resultados del inventario aportarán la información de partida necesaria para la posterior cuantificación de las reducciones previstas con la implantación de las actuaciones contempladas en la Estrategia.

Para completar el inventario se recomienda analizar no sólo el volumen de emisiones contaminantes, sino también las características básicas de los diferentes sectores implicados. Por ejemplo, en el caso de la movilidad, no sólo interesa el número total de vehículos existentes en el municipio, sino que también es importante conocer la distribución modal y las características de los desplazamientos. Disponiendo de estos datos es más sencillo diseñar medidas que actuarán directamente en la causa por la cual se producen las emisiones de gases de efecto invernadero.

El Cuadro 12 muestra un ejemplo de dos modelos diferentes de inventarios de emisiones.

² <http://reports.eea.europa.eu/EMEPCORINAIR5/en/page002.html>

CUADRO 12: INVENTARIO DE FUENTES EMISORAS

Desarrollo de Estrategias Integrales de Calidad del Aire y Cambio Climático en Madrid y Zaragoza

Generalmente, los municipios de mayor tamaño son los que han realizado inventarios más completos de fuentes emisoras. Estos municipios no sólo cuentan con mayores recursos, sino que además son los que tienen mayores problemas de calidad del aire, siendo ésta la causa principal para el desarrollo de estos inventarios.

El alcance de estos inventarios es muy variable. El Ayuntamiento de Madrid cuenta con uno de los más completos, tanto por su resolución espacial y espectral como por el tiempo que lleva actualizándose y mejorándose. Otro ejemplo de estimación de emisiones es el desarrollado por el Ayuntamiento de Zaragoza, proyecto integrado en la Agenda 21 de esta ciudad.

Es preciso destacar que ambos municipios han abordado el desarrollo de Estrategias que abarcan tanto la calidad del aire como el cambio climático, pero con sensibles diferencias. La desarrollada por el Ayuntamiento de Madrid es una iniciativa sumamente interesante que incluye ambiciosas medidas, pero en la que las actuaciones que contempla se encuentran orientadas de manera preferente hacia la consecución de mejores objetivos de inmisión. De este modo, no llega a establecer objetivos concretos de reducción de emisiones de GEI que, por el contrario, sí que son detallados en la iniciativa desarrollada por el Ayuntamiento de Zaragoza. Por ello, el Ayuntamiento de Madrid se encuentra actualmente desarrollando una Estrategia de Energía y Cambio Climático.

Más información:

<http://www.mambiente.munimadrid.es/opencms/opencms/cal aire/red/inventario/descripcion.html>

<http://www.mambiente.munimadrid.es/opencms/opencms/cal aire>

<http://cmisapp.ayto-zaragoza.es/ciudad/medioambiente/jornada.htm>

4.2. Riesgos ante el cambio del clima

Existen claras evidencias del cambio climático y de los impactos que produce sobre distintos sectores y sistemas, por lo que para obtener una imagen de partida del municipio es necesario establecer la vulnerabilidad de los sistemas municipales ante los previsible cambios del clima (ver Cuadro 13). Partiendo de los datos globales de cambio climático, se deberán establecer los riesgos, al menos, en los siguientes ámbitos:

- Salud de las personas.
- Ecosistemas especialmente sensibles.
- Zonas de inundación.
- Olas de calor.

CUADRO 13: IMPACTOS DEL CAMBIOCLIMÁTICO EN ESPAÑA

Informe “Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático”

.... Considerando el conjunto de resultados del cambio climático proyectado a lo largo del siglo XXI para España por los diferentes modelos climáticos considerados en este informe, es posible ordenar su grado de fiabilidad en sentido decreciente de la siguiente manera:

- 1º- Tendencia progresiva al incremento de las temperaturas medias a lo largo del siglo.
- 2º- Tendencia al calentamiento más acusada en el escenario de emisiones más aceleradas (A2).

CUADRO 13: IMPACTOS DEL CAMBIOCLIMÁTICO EN ESPAÑA

- 3º- Los aumentos de temperatura media son significativamente mayores en los meses de verano que en los de invierno, con valores intermedios en los demás.
- 4º- El calentamiento en verano es superior en las zonas del interior que en las cercanas a las costas o en las islas.
- 5º- Tendencia generalizada a una menor precipitación acumulada anual en ambos escenarios de emisiones a lo largo del siglo.
- 6º- Mayor amplitud y frecuencia de anomalías térmicas mensuales en relación al clima actual.
- 7º- Más frecuencia de días con temperaturas máximas extremas en la Península, especialmente en verano.
- 8º- La mayor reducción de precipitación en la Península se proyecta en los meses de primavera en ambos escenarios de emisiones para el último tercio del siglo.
- 9º- Aumento de precipitación en el oeste de la Península en invierno y en el noreste en otoño.
- 10º- Los cambios de precipitación tienden a ser más significativos en el escenario de emisiones más aceleradas (A2).

Más información:

http://www.mma.es/secciones/cambio_climatico/areas_tematicas/impactos_cc/pdf/01_el_clima_de_espana_2.pdf

4.3. Escenarios

Para el desarrollo de un diagnóstico exhaustivo se deben definir escenarios tendenciales. Una vez más, este apartado se propone para municipios de gran tamaño, debido a las especificidades técnicas del mismo. Los escenarios tendenciales determinan las emisiones que tendrían lugar en un año objetivo con el desarrollo económico y social actual. La realización de los mismos constituye una herramienta de decisión útil a la hora de abordar la implementación de la Estrategia Local de Cambio Climático, permitiendo priorizar la aplicación de unas medidas u otras en función de, entre otros factores de decisión, los escenarios de emisión resultantes.

Partiendo de la información recopilada en el inventario de fuentes de emisión, se puede plantear un escenario base en diferentes horizontes, por ejemplo 2012 y 2020. Este escenario se establecerá a partir de los datos de previsión de crecimiento estimados para las diferentes fuentes (crecimiento de la actividad) y la previsible evolución tecnológica y regulatoria que afecte a los factores de emisión.

En la fase de propuestas de la Estrategia se utilizarán estos escenarios base, comparándolos con escenarios diferentes derivados de la aplicación de combinaciones de las medidas de reducción propuestas, al objeto de poder determinar su evolución temporal y la situación en los años 2012 y 2020. De esta forma se podrá elegir la combinación más eficiente en términos de reducción de emisiones y coste socioeconómico para lograr los objetivos planteados en la Estrategia.

4.4. Estudios participativos

Por último, como complemento al diagnóstico técnico del municipio, se pueden realizar diversos estudios participativos como encuestas, entrevistas, etc. Estos deben aportar información complementaria sobre la percepción

ciudadana respecto al cambio climático. El objetivo final de estos estudios es determinar el grado de conocimiento de los vecinos sobre este tema, los aspectos que consideran más problemáticos, su implicación en la puesta en marcha de soluciones, el grado de modificación de hábitos que están dispuestos a realizar, cuáles les resultaría más fácil cambiar, etc.

Obteniendo información sobre la percepción ciudadana es posible adaptar las medidas a implantar, de forma que se ajusten a sus expectativas y se aumente el éxito de las propuestas. Asimismo, estos estudios promueven la sensibilización e implicación ciudadana en la mitigación y adaptación al cambio climático, uno de los objetivos principales de la Estrategia. Por último, también establecen el punto de partida de la percepción ciudadana, por lo que en el plazo de varios años se puede, tras la realización de nuevos estudios, determinar el cumplimiento de ciertos objetivos de participación.

Se propone realizar dos tipos diferentes de estudios, entrevistas y encuestas, aunque las limitaciones de plazo o presupuesto pueden aconsejar elaborar únicamente el primero. Las entrevistas deben realizarse a agentes sociales, económicos, sindicales, etc., implicados en la vida municipal, mientras que las encuestas se realizan a la ciudadanía en general, obteniendo resultados estadísticamente fiables de la opinión de los vecinos. Para mayor información sobre estas herramientas, consulte el Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana.

El Cuadro 14 muestra las principales conclusiones de una encuesta sobre medio ambiente realizada a nivel nacional.

CUADRO 14: ENCUESTA CIUDADANA SOBRE ACTITUDES Y COMPORTAMIENTOS HACIA EL MEDIO AMBIENTE

Actitudes y comportamientos de los españoles hacia el medio ambiente: el dilema de la supervivencia. Los españoles ante el medio ambiente. Juan Díez Nicolás.

.... La evidencia presentada a lo largo de los capítulos precedentes parece haber demostrado que la mayor parte de los españoles no ha adoptado esos comportamientos que podrían denominarse como favorables hacia el medio ambiente, y que la mayor parte de los españoles no es tampoco consciente de la problemática medioambiental. Sin embargo, las actitudes (¿o más bien las actitudes verbalizadas en forma de opiniones que tratan de ajustarse a lo que entienden que es lo políticamente correcto?) son mayoritariamente favorables a la protección, conservación e incluso mejora del medio ambiente, y de manera muy concreta, son más favorables a la protección del medio ambiente que al desarrollo económico.

... Los españoles muestran también unas "intenciones de comportamiento" muy favorables hacia el medio ambiente (parecen haber aprendido de los políticos que prometer es gratis), de manera que una cuarta parte aproximadamente se muestran favorables a pagar más impuestos y un tercio dicen estar dispuestos a aceptar algunas reducciones en su actual nivel de vida con el fin de proteger el medio ambiente.

Más información:

http://www.obrasocialcajamadrid.es/ObraSocial/os_cruce/0,0,70164_0_0_0,00.html

5. Inicio de la participación ciudadana

Para la puesta en marcha de una Estrategia Local de Cambio Climático, como en cualquier proceso de planificación estratégica, es necesaria la implicación de la ciudadanía, de forma que se fomente la democracia participativa y se promueva la corresponsabilidad. Por ello, en esta fase del proceso de elaboración de la Estrategia es necesario determinar los órganos de participación permanentes o temporales que trabajarán para la elaboración, puesta en marcha y seguimiento de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Tal y como se menciona en el Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana, se propone para este proceso la creación de dos órganos participativos, una Comisión Ejecutiva y un Foro Local de Cambio Climático³, que pueden ser complementados por otros (grupos de expertos, voluntariado, etc.) en momentos puntuales.

La principal función de la Comisión Ejecutiva es impulsar el proceso de elaboración e implantación de la Estrategia Local de Cambio Climático. Este órgano se compone de representantes del Gobierno Local y del Foro Local de Cambio Climático. La Comisión Ejecutiva deberá consensuar el plan de trabajo y los objetivos generales, supervisar el desarrollo metodológico, aprobar el diagnóstico y comenzar a planificar el proceso de elaboración de la Estrategia.

Por otro lado, es conveniente constituir un Foro Local de Cambio Climático, el cual será el principal órgano de participación ciudadana en este campo, donde estarán representados los diferentes actores económicos, sociales, ambientales e institucionales del municipio. La composición de este órgano será lo más diversa posible, de forma que represente todos los intereses existentes en el municipio. En el caso de que el municipio cuente ya con un foro de estas características, como puede ser el Foro de Agenda 21 Local, se recomienda ampliar las funciones del mismo, de forma que se aproveche la experiencia previa y se asegure su adecuado funcionamiento.

Las principales funciones de este Foro serán:

- Conocer y debatir los grandes temas impulsados por el Gobierno Local en relación a la Estrategia Local de Cambio Climático.
- Elaborar dictámenes y conclusiones sobre diversos aspectos del municipio con el objeto de incluir la visión de la ciudadanía en la programación y gestión de las actuaciones municipales en materia de cambio climático.

Al finalizar el proceso de desarrollo del diagnóstico previo se deberá convocar al Foro para informarle sobre los resultados del mismo e invitarles a participar en la elaboración de la Estrategia. Para lograr una participación ciudadana intensa, durante esta etapa se debe realizar un importante proceso de información a la ciudadanía, comunicándoles los trabajos puestos en marcha e invitándoles a participar en ellos.

El Cuadro 15 muestra un ejemplo de un modelo interesante de participación ciudadana.

³ En los municipios adheridos a la Red Española de Ciudades por el Clima este esquema de trabajo se considera el mínimo, ya que uno de los requisitos para formar parte de esta Red es crear ambos órganos de participación.

CUADRO 15: PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Plan Distrito de Kronsberg en Hannover (Alemania)

Este proyecto permite observar cómo en el distrito de Kronsberg, con un protagonismo activo de sus habitantes, se ha producido un considerable ahorro de recursos (en términos de energía, agua y suelo), al tiempo que se han tomado una serie de medidas adicionales como plantar más árboles o gestionar integralmente los residuos, todo ello con el objetivo de conseguir un distrito más sostenible.

Los residentes de este distrito vivieron las siguientes experiencias:

- El centro asociativo y cultural del distrito fue construyéndose al mismo tiempo que las viviendas. Un pequeño despacho funcionó inicialmente como primer centro de reunión de la comunidad cuando las primeras viviendas fueron ocupadas.
- Desde el primer momento se estimuló activamente la formación y desarrollo de los primeros contactos sociales entre los vecinos del barrio, los grupos de autoayuda y la ciudadanía en general, con el fin de que participasen en la vida del barrio con el espíritu de un desarrollo social más integrador.
- Se creó una junta directiva colegiada y participativa para establecer de forma eficiente los servicios precisos a partir de los recursos municipales disponibles.

Así fue formándose un nuevo tipo de “comunidad sostenible” que superaba las habituales relaciones usuario-proveedor y, de esta forma, se fueron creando y estimulando un gran número de actividades sociales, culturales y de proyectos para niños, jóvenes, familias y ancianos, con una sensibilidad particular por los temas y enfoques ecológicos.

Más información:

http://www.energie-cites.org/db/hanover_138_en.pdf

http://www.energie-cites.org/db/hanover_138_en.pdf

6. Elaboración de la Estrategia Local de Cambio Climático

A continuación se propone una metodología para redactar la Estrategia Local de Cambio Climático de manera coordinada y eficiente. La presente propuesta debe ser adaptada o modificada por cada Ayuntamiento en función de su funcionamiento y de los medios disponibles.

No obstante, es necesario subrayar la necesidad de evitar que la elaboración de la Estrategia sea realizada por un único servicio municipal, al margen de la ciudadanía y otras áreas del Ayuntamiento. Pese a que un documento de este tipo puede tener un impecable nivel técnico y, sobre el papel, ser sumamente beneficioso para la mitigación y adaptación al cambio climático, se enfrentará a importantes barreras que reducirán su eficacia cuando se proceda a su aplicación.

Así, en el esquema de trabajo propuesto (ver Figura 2), están implicados los dos órganos de participación ciudadana que anteriormente se ha recomendado constituir: la Comisión Ejecutiva, que aporta una visión técnica y política, y el Foro Local de Cambio Climático, indicadora de la opinión ciudadana.

Según el esquema propuesto, basándose en las conclusiones del diagnóstico y estableciendo claramente las competencias municipales (y de otros agentes implicados en la aplicación de la Estrategia), los servicios municipales

deberían desarrollar un documento de trabajo de la Estrategia Local de Cambio Climático (ELCC). Este documento puede ser elaborado por un equipo técnico experto, constituido por personal de las diferentes áreas del Ayuntamiento, o directamente por la Comisión Ejecutiva. En todo caso ésta deberá, como mínimo, validar el documento, aunque es recomendable que se implique de forma activa en su elaboración.

Debido a la considerable carga de trabajo asociada a la elaboración de un documento estratégico de este tipo, la mayoría de las estrategias en materia de cambio climático ya desarrolladas o en proceso de elaboración han sido realizadas mediante la contratación de consultoras especializadas. Estas empresas pueden aportar su conocimiento técnico y realizan una parte importante del trabajo, pero, si se opta por esta opción, en todo momento el Ayuntamiento debe estar implicado en el desarrollo del proyecto para obtener un documento adaptado a la realidad concreta del municipio.

Figura 2: Esquema de desarrollo de la ELCC



En los siguientes capítulos del presente documento se desarrollan una serie de Planes tipo que conformarían una Estrategia Local de Cambio Climático de amplio alcance. Teniendo en cuenta el análisis previo, es posible seleccionar entre estos Planes y medidas aquellas más adecuadas para diseñar la Estrategia propia de cada municipio. Por lo tanto, esta guía se debe entender como una batería muy amplia de posibles actuaciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse al cambio climático, sin que eso implique que deba ser ejecutada en su totalidad.

De hecho, muchos municipios encontrarán muy difícil desarrollar todos los planes que incluye, por lo que, en el caso de los municipios de menor tamaño, se propone optar por una Estrategia básica que incluya medidas procedentes de los siguientes planes:

- Movilidad Sostenible.
- Gestión de la Energía.
- Edificación y Planificación Urbana.
- Gestión Sostenible de la Administración Local.
- Participación y Sensibilización Ciudadana.

En todo caso, los Planes a desarrollar por cada municipio deberán definirse en función de las competencias municipales y teniendo en cuenta las particularidades de cada tipo de municipio. En este sentido, en la *Guía práctica para la aplicación de la Estrategia Local de Cambio Climático*, se recoge una propuesta de selección de planes, programas y medidas, atendiendo a estas consideraciones.

El documento de trabajo de la Estrategia, obtenido tras las etapas ya descritas, debe presentarse al Foro Local de Cambio Climático para su análisis, negociación y priorización. También es posible limitarse a una presentación informativa del borrador al Foro, pero en este caso es necesario ser conscientes de que el proceso participativo es menos eficiente.

El Foro deberá analizar el borrador, que incluirá el diagnóstico municipal y el inventario, los escenarios definidos, las conclusiones de los estudios participativos y la identificación de las competencias municipales. Estas últimas afectan directamente a la toma de decisiones, por lo que es recomendable elaborar una Estrategia basándose en ellas, excluyendo en la medida de lo posible las supramunicipales, ya que en este caso los Ayuntamientos únicamente pueden instar a su ejecución al órgano correspondiente.

Una posible metodología de trabajo para la fase de debate del borrador es la disgregación del Foro Local de Cambio Climático en diversas mesas temáticas que aborden diferentes aspectos de la misma, por ejemplo movilidad, energía, sector residencial y residuos. De esta forma los participantes de una mesa tendrán mayor interés y conocimiento de los temas a tratar y se podrá agilizar el proceso.

En aplicación de la normativa vigente (Ley 9/2006), la Estrategia deberá someterse a un procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica, por lo que el borrador aprobado por el Foro pasará por un proceso de consulta pública, tanto de la ciudadanía como de las Administraciones Públicas afectadas. Este proceso es un método muy recomendable para fomentar una participación activa de la ciudadanía.

Aunque se debe someter a valoración ciudadana el documento completo, se recomienda que este proceso de consulta pública se centre en aspectos concretos de la Estrategia, por ejemplo los objetivos de la misma o las medidas prioritarias a poner en marcha. Este tipo de herramientas de participación ciudadana tienen dos objetivos: informar sobre esta iniciativa municipal e implicar a los vecinos en la aplicación de la Estrategia. La logística de estos procesos es complicada, ya que en principio se debería invitar a todos los vecinos a participar y, por lo tanto, puede exigir un presupuesto elevado.

Una vez que el borrador de la Estrategia ha sido objeto del proceso participativo (tanto a través del Foro como de la consulta pública), se ha de elaborar un nuevo documento de carácter definitivo. Este documento no necesita entrar en excesivo nivel de detalle, siempre manteniendo un carácter estratégico, pero sí es recomendable que incluya al menos un calendario de las actuaciones y medidas previstas, así como una serie de objetivos que, si es posible, deberían ser cuantificables (siempre que se conozca con suficiente nivel de detalle la situación inicial de partida).

Este nuevo borrador de la Estrategia Local de Cambio Climático deberá ser validado por la Comisión Ejecutiva, lo que permitirá su aprobación posterior por la Junta de Gobierno y/o el Pleno municipal. La versión definitiva de la Estrategia debe publicarse y difundirse lo máximo posible.

7. Plan de Seguimiento

Como en toda planificación estratégica, es necesario realizar un seguimiento de la Estrategia Local de Cambio Climático que contemple tanto la aplicación real de las medidas como la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero y de la adaptación al cambio climático en el municipio. Para ello, es preciso contar con un organismo que proceda a realizar un seguimiento en base a un protocolo establecido. Al igual que en los apartados anteriores, estas actuaciones deben realizarse de forma que se integren de la mejor manera posible con la estructura ya existente en el Ayuntamiento.

Es posible destacar dos opciones como las más adecuadas:

- La Comisión Ejecutiva es responsable del desarrollo de las tareas de seguimiento.
- Se opta por una opción más ambiciosa, como es la creación de un Observatorio de Cambio Climático que tendría el objetivo específico de vigilar la aplicación de la Estrategia (ver Cuadro 16). La creación de este órgano específico presenta la ventaja de darle más peso a la evaluación y seguimiento. Además, este órgano puede asumir ciertas responsabilidades relativas a la aplicación de las medidas como órgano de coordinación de la Estrategia.

Independientemente de la institución que asuma las tareas de seguimiento de la Estrategia, es preciso que se haga responsable al menos de las siguientes funciones:

- Realizar informes periódicos (por ejemplo anuales) sobre el desarrollo de los Planes que conforman la Estrategia, con objeto de validar las acciones emprendidas y proporcionar las bases que permitan modificar la Estrategia a largo plazo.
- Vigilar el grado de aplicación de la Estrategia y valorar la evolución de las emisiones de GEI de forma periódica (por ejemplo tras los primeros dos años de ejecución).
- Asegurar el mantenimiento de las vías de comunicación y participación, tanto permanentes como temporales, creadas en el marco del proceso de elaboración y aplicación de la Estrategia.

En cuanto al protocolo de seguimiento, se propone establecer una batería de indicadores que permita estimar las emisiones de GEI. Estos indicadores permiten conocer si el municipio está reduciendo sus emisiones de gases de efecto invernadero y si se está adaptando adecuadamente al cambio climático. También es posible establecer una batería adicional de indicadores específicos sobre la aplicación de las medidas incluidas en la Estrategia Local de Cambio Climático y los resultados obtenidos por las mismas.

Tras un período razonable de implantación de la Estrategia Local de Cambio Climático, entre uno y dos años, se procedería a calcular nuevamente estos indicadores. En función de los resultados obtenidos, se elaborará un infor-

me en el cual se determinará el grado de desarrollo de la Estrategia y los ajustes que son precisos realizar a la misma.

Es necesario destacar que para que el proceso de aplicación de la Estrategia Local de Cambio Climático obtenga los resultados esperados es recomendable mantener, en la medida de lo posible, la participación ciudadana (ver Cuadro 16). Así, durante los procesos de puesta en marcha y seguimiento sería interesante realizar comunicaciones periódicas sobre los avances realizados e involucrar al Foro Local de Cambio Climático en el seguimiento. Por ello, es conveniente que el informe de seguimiento sea tratado con el Foro Local de Cambio Climático.

Otro mecanismo para promocionar el seguimiento de la Estrategia, tanto por parte del propio Ayuntamiento como por parte de la ciudadanía, puede ser el desarrollo de una herramienta informática que permita a los técnicos actualizar progresivamente el grado de aplicación de las actuaciones incluidas en la Estrategia. La ciudadanía podrá acceder a esta información a través de la Web municipal.

CUADRO 16: SEGUIMIENTO DE LA ESTRATEGIA

Observatorio de la Energía de Barcelona.

La Agencia de Energía de Barcelona ha puesto marcha el Observatorio de la Energía, un instrumento para la evaluación energética de la ciudad, la difusión de las tendencias de producción y consumo de energía y sus repercusiones socioambientales. El principal objetivo del Observatorio es generar una nueva cultura energética en la ciudad y dar apoyo en la toma de decisiones en relación con las estrategias definidas en el Plan de Mejora Energética de Barcelona (PMEB).

El Observatorio presenta anualmente un informe de situación y edita "El Contador", una publicación que, a modo de boletín, hace difusión de los resultados del análisis de la situación energética de Barcelona. El balance energético se presenta en el Pleno Municipal del Ayuntamiento y en los diferentes foros de participación. También tiene la tarea de monitorizar la aplicación del Plan de Mejora Energética de Barcelona y establecer directrices para su actualización.

Más información:

<http://www.barcelonaenergia.cat/cas/observatorio/balance/balance.htm>

Estrategia Local de Cambio Climático

Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana



Índice

1.	Introducción	3
2.	Análisis del ámbito de actuación	4
2.1.	Diagnóstico de la situación actual	4
2.1.1.	Información y conocimiento de la ciudadanía sobre el cambio climático	4
2.1.2.	Consideración ciudadana de los principales problemas ambientales	7
2.1.3.	Principales responsables en la solución de los problemas ambientales	8
2.1.4.	Participación ciudadana	10
2.2.	Actuaciones realizadas	12
2.2.1.	Foros ciudadanos	12
2.2.2.	Grupo de expertos	13
2.2.3.	Consultas ciudadanas	13
2.2.4.	Voluntariado	13
2.2.5.	Campañas de información y sensibilización	14
2.2.6.	Jornadas divulgativas	14
2.2.7.	Material divulgativo	14
2.3.	Esquema tipo de un proceso participativo para la puesta en marcha de la Estrategia	14
2.4.	Retos de la participación ciudadana	16
2.5.	Marco normativo de referencia	17
3.	Alcance del Plan	19
3.1.	Descripción del Plan	19
3.2.	Objetivos del Plan	20
3.3.	Destinatarios	20
4.	Programas	20
4.1.	Descripción	20
4.2.	Programa de participación ciudadana	21
4.2.1.	Alcance	21
4.2.2.	Objetivos	21
4.2.3.	Descripción	22
4.3.	Programa de sensibilización ciudadana	32
4.3.1.	Alcance	32
4.3.2.	Objetivos	32
4.3.3.	Descripción	32

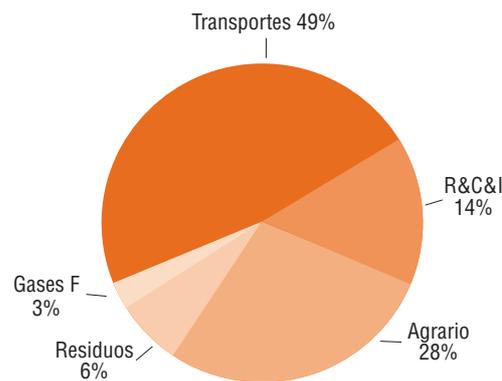
1. Introducción

La lucha contra el cambio climático representa un desafío ambiental que requiere una revolución tecnológica, social y cultural que permita afrontar la necesaria reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la adaptación a un nuevo clima.

Los Gobiernos Locales no tienen un control directo sobre los grandes focos emisores de GEI, pero tienen una corresponsabilidad en estas emisiones, no sólo por ser ellos mismos responsables de una parte de las mismas, sino también debido a que, por su proximidad a la ciudadanía, pueden promover un cambio en los hábitos para reducir las emisiones procedentes de fuentes difusas. Se calcula que estas fuentes son responsables de casi el 50% de las emisiones de GEI en España.

Dentro de estos sectores, las emisiones se distribuyen tal y como se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Distribución de las emisiones procedentes de los sectores difusos (2004)



Fuente: Plan Nacional de Asignaciones (2008-2012)

Dada la importancia creciente de los focos difusos, y con el fin de reducir las emisiones de GEI en línea con los compromisos suscritos a nivel internacional, es preciso poner en marcha actuaciones que reduzcan las necesidades de movilidad, el consumo energético en los sectores residencial, comercial e institucional (R&C&I) y la generación de residuos. Los Gobiernos Locales deben poner en marcha políticas y actuaciones determinantes en éstos y otros campos, pero para lograr el éxito de las mismas, se requiere el compromiso y la participación de todos los sectores implicados y de la ciudadanía en general. Además, las soluciones propuestas en relación al cambio climático contarán con mayor legitimidad cuando las decisiones se alcancen en ámbitos representativos con metodologías de participación eficientes.

Esta participación se puede plantear a través de dos tipos de mecanismos. Por un lado, con la aplicación de herramientas de participación ciudadana (audiencias públicas, foros de discusión de proyectos, etc.), tanto para obtener información de la propia ciudadanía como para involucrarles en la toma de decisiones. Por otro lado, resulta imprescindible informar y sensibilizar a la ciudadanía, asociaciones, empresas, etc. para que la sociedad asuma la realidad del cambio climático y, actuando en consecuencia, modifique sus hábitos de producción y consumo.

Por todo ello, es necesario incluir en la Estrategia Local de Cambio Climático este Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana, imprescindible hoy en día en todo tipo de planificación estratégica. Este Plan se compone de

dos programas diferenciados, de participación ciudadana, y de información y sensibilización ciudadana. Ambos cuentan con un marcado carácter transversal respecto al resto de planes de la Estrategia e incluyen posibles actuaciones a desarrollar con objeto de que los Gobiernos Locales que deseen realizar actuaciones en este ámbito puedan seleccionar aquellas más convenientes a sus características concretas.

2. Análisis del ámbito de actuación

2.1. Diagnóstico de la situación actual

El objetivo principal del Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana es lograr la implicación de la ciudadanía en la lucha contra el cambio climático, modificando sus hábitos y costumbres, de forma que reduzcan sus emisiones de GEI y demanden al resto de agentes (empresas, Administraciones, etc.) una mayor consideración de esta problemática ambiental en sus actividades. Para lograr esta implicación es necesario informarla adecuadamente, así como promover una transparencia municipal que favorezca la corresponsabilidad ciudadana en la vida pública.

Asimismo, es imprescindible analizar diversos aspectos que influyen en la conducta ciudadana, como son:

- Su grado de información y conocimiento sobre el cambio climático.
- La consideración del cambio climático como un problema.
- El grado de responsabilidad que está dispuesta a asumir en la mitigación del mismo.
- Su participación en las iniciativas relacionadas con dicho problema.

En los siguientes apartados se analizan todos estos aspectos; en algunos casos el análisis incluye una valoración de cuestiones relacionadas con la calidad del aire, ya que este problema ambiental se encuentra relacionado con el cambio climático¹ y ambas políticas muestran una relación especialmente sinérgica.

2.1.1. Información y conocimiento de la ciudadanía sobre el cambio climático

El Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS) elabora cada dos años un estudio sobre ecología y medio ambiente a través de encuestas realizadas a nivel nacional. Tomando como base la información recogida en estas encuestas, se puede determinar en qué medida los españoles son conscientes del deterioro que se está produciendo en el medio ambiente y de cómo ese deterioro constituye una amenaza para la humanidad, y por lo tanto, hasta qué punto han adoptado unos hábitos que sean más favorables para la protección, la conservación e incluso la mejora del medio ambiente en el que viven, o al menos que no sean perjudiciales para el mismo.

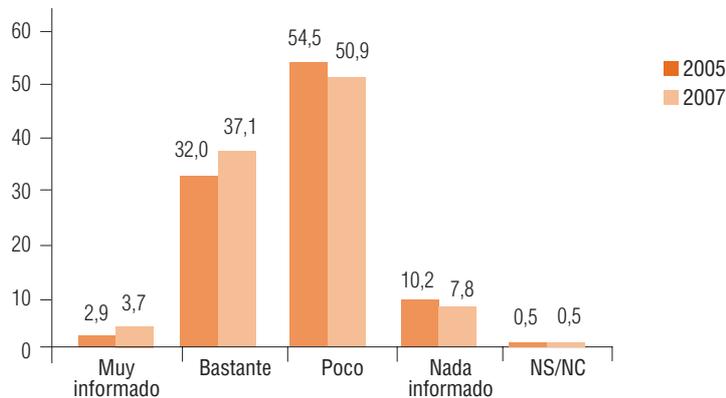
Estos estudios permiten hacerse una idea de cómo debe enfocarse la comunicación y sensibilización ciudadana en materia de cambio climático, extrapolando las conclusiones de dicho estudio sobre la percepción ciudadana de la

¹ Para muchas actuaciones de comunicación y participación es complejo abordar de manera independiente las emisiones atmosféricas de compuestos causantes del cambio climático con las que originan episodios de baja calidad del aire, ya que en general ambos grupos se perciben como "contaminantes".

problemática ambiental al caso concreto del calentamiento global. Por ello, a continuación se presentan los datos de mayor interés del estudio² publicado en septiembre de 2007³.

En primer lugar se analiza el grado de información y conocimiento de la ciudadanía respecto al medio ambiente en general, comparando los datos del año 2005 y 2007:

Figura 2. ¿Se considera Ud. muy informado, bastante, poco o nada informado acerca de los temas de medio ambiente?



Como puede observarse en la Figura 2, tanto en 2005 como en 2007, aproximadamente el 50% de los entrevistados consideraron que estaban poco informados acerca de los temas de medio ambiente, a pesar de que se observa una ligera tendencia descendente en esta percepción, pasando de un 54,5% a un 50,9%. Asimismo, el porcentaje de entrevistados que se consideran bastante informados ha aumentado pasando de un 32,0% a un 37,1%. Por lo tanto, se puede concluir de los resultados a esta pregunta que en general hoy en día la ciudadanía se considera más informada sobre estos temas, aunque todavía persisten importantes deficiencias.

A los entrevistados que creen estar bastante o muy informados sobre temas de medio ambiente se les ha preguntado cuál es su principal fuente de información, dato muy importante para determinar los medios (organizaciones ecologistas, científicos, Ayuntamiento, empresas, Internet, etc.) más efectivos a la hora de poner en marcha medidas de información y/o sensibilización. Un 82,3% contestaron que se informaban a través de los medios de comunicación masivos (televisión, prensa, etc.), siendo Internet el segundo medio de comunicación con un 17,4%.

El estudio incluye una pregunta respecto al Protocolo de Kioto, de forma que se puede determinar el grado de conocimiento sobre esta cuestión. Los resultados se muestran en la Figura 3.

Llama la atención el elevado porcentaje de los encuestados que se consideran informados respecto a este tema, aunque habría que investigar cuál es la profundidad de dicho conocimiento. Por otro lado, cuando se les pregunta por el calentamiento de la Tierra, un mayor número de personas consideran que es una realidad, como se muestra en la Figura 4.

² Ecología y Medio Ambiente (III). Estudio nº 2.682. Junio 2007. Centro de Investigaciones Sociológicas.

³ El trabajo de campo fue realizado entre el 1 y el 10 de junio de 2007 en 237 municipios de 48 provincias.

Figura 3 ¿Conoce Ud. o ha oído hablar del Protocolo de Kioto?

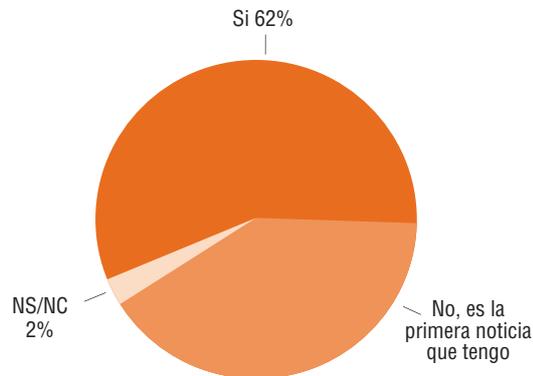
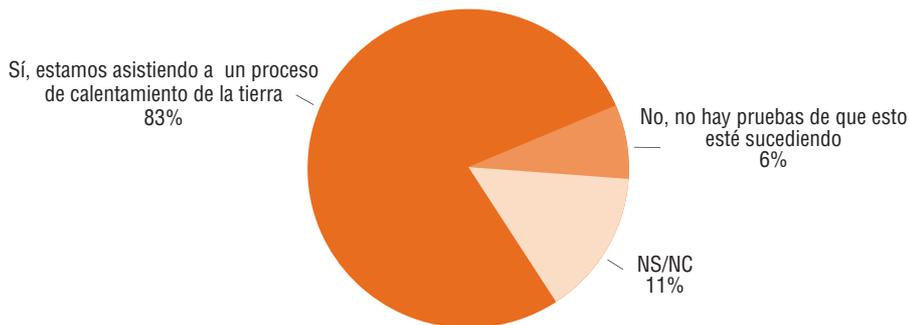


Figura 4. Se habla de que estamos asistiendo a un proceso de cambio climático (inviernos más cálidos, veranos más secos, etc.), en concreto a un calentamiento de la Tierra. ¿Cree Ud. que esto es efectivamente así, o que no hay pruebas evidentes de que esté sucediendo?



Un 83% percibe el calentamiento global debido a un cambio climático como una realidad, por lo que será más receptivo a las campañas de información y sensibilización. Sin embargo, todavía un 6% de los entrevistados no considera que exista dicho calentamiento y un 11% no sabe o no contesta. Por lo tanto, es necesario continuar informando adecuadamente a la ciudadanía para que conozca esta problemática y pueda implicarse en su solución, a través de un mensaje y lenguaje inteligible para no expertos.

A la hora de analizar estos datos es necesario tener presente que, en la actualidad, el cambio climático tiene una especial relevancia informativa, de forma que las noticias relacionadas con este fenómeno se encuentran cada vez más presentes en los medios de información masivos como los periódicos o los informativos televisivos. Sin embargo, el propio concepto de noticia hace que sólo fenómenos excepcionales, como inundaciones o tornados, sean reseñables, por lo que se está creando una visión catastrofista de este fenómeno que, por otro lado, puede contribuir a la sensibilización general de la sociedad.

La gran abundancia de noticias relativas a aspectos complejos que son analizados de manera somera puede estar creando la falsa percepción de que existe una elevada confusión científica acerca de las causas y los efectos del cambio climático⁴. Ciertas opiniones minoritarias o de escasa relevancia han adquirido un protagonismo injusto,

⁴ Como ejemplo de esta situación, cabe destacar que hace varios años los trabajos de diferentes equipos científicos se centraron en la elaboración de escenarios climáticos para el futuro. Estos estudios partían de diferentes hipótesis para analizar como diferentes escenarios socioeco-

mientras que la información más fiable ha sido presentada de manera poco exhaustiva a amplios sectores de la sociedad, generando una sensación de desconocimiento que es necesario vencer a la hora de desarrollar actuaciones de comunicación o divulgación en este campo.

Por último, es preciso destacar que, pese al bajo nivel de información acerca de los aspectos más complejos del cambio climático que tiene la ciudadanía en general, sí que es posible apreciar una importante toma de posiciones claramente definidas en esta materia, ya que el concepto general de cambio climático como modificación del clima por la actividad humana es relativamente simple y ha tenido calado en la ciudadanía. Por el contrario, los temas más técnicos relacionados con este fenómeno pertenecen a un campo complejo del conocimiento que implica conceptos abstractos como concentraciones atmosféricas prácticamente despreciables y otros fenómenos de difícil comprensión para los no expertos.

Esta complejidad no impide que, independientemente de su nivel de conocimientos en la materia, parte de la población tenga una opinión forjada al respecto de las causas, los efectos o incluso la existencia del fenómeno del cambio climático, de forma que no es infrecuente encontrar personas que niegan su existencia, en contra de la opinión generalizada de la comunidad científica. Igualmente, la relevancia de esta problemática puede llegar a ser sobredimensionada por ciertos sectores que le confieren un protagonismo excesivo.

2.1.2. Consideración ciudadana de los principales problemas ambientales

Resulta de interés analizar los principales problemas ambientales percibidos por la ciudadanía y determinar la importancia que le da al cambio climático. En el estudio anteriormente citado, se preguntaba sobre los dos problemas más importantes relacionados con el medio ambiente que afectan a su ciudad, a España y al mundo, obteniendo los resultados mostrados en la Tabla 1:

Tabla 1. Percepción de los problemas medioambientales

Ciudad	1. La suciedad, las basuras (14,8%)	2. El excesivo número de vehículos (13,6%)	3. La contaminación en general (12,9%)
España	1. La escasez de agua (18,3%)	2. La contaminación en general (16,8%)	3. La contaminación industrial (12,6%)
Mundo	1. El cambio climático (28,5%)	2. La contaminación en general (15,1%)	3. La contaminación atmosférica (10,3%)

Cabe destacar que el cambio climático es percibido como uno de los principales problemas ambientales mundiales, pero no a nivel de municipio o país, donde únicamente es mencionado por un 2,9% y un 6,7% de los entrevistados respectivamente. Este elevado porcentaje de entrevistados que mencionan el cambio climático como primer problema ambiental mundial (un 28,5%) debe estar ligado a la relevancia mediática del tema en el último año. En todo caso, es positivo el dato que indica que la ciudadanía está preocupada por el cambio climático y la contaminación atmosférica, problemas relacionados entre sí y, por tanto, es de esperar que sea receptiva a políticas y campañas de control de las emisiones atmosféricas, independientemente de si éstas se centran en la calidad del aire o en el efecto invernadero.

nómicos podrían conducir a diferentes climas globales. Como resultado de esta situación, durante unos meses abundaron las noticias contradictorias acerca del número concreto de grados en los que se incrementaría la temperatura global del planeta o cuanto aumentaría el nivel del mar. Para ciertos sectores de la sociedad esta situación fue percibida como que se tenía un conocimiento muy pobre del fenómeno del cambio climático.

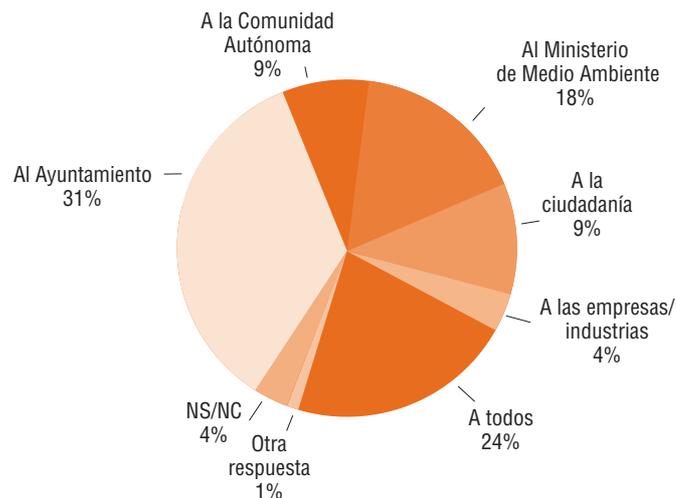
Por el contrario, en el ámbito local preocupan temas como la suciedad y el tráfico excesivo. No obstante, es preciso destacar que posiblemente algunos entrevistados incluyesen la contaminación atmosférica como “la contaminación en general”. Estos datos indican la necesidad de acercar el cambio climático a la ciudadanía, tanto desde el punto de vista de la puesta en marcha de acciones para combatir el cambio climático a nivel local, como incidiendo en que es un problema que afecta directamente a todas las personas.

Los resultados completos a esta pregunta pueden verse en el Anexo 1: “Ecología y medio ambiente” Estudio nº 2.682. Junio del 2007.CIS.

2.1.3. Principales responsables en la solución de los problemas ambientales

En el estudio del CIS se pide a los encuestados que identifiquen a los principales responsables de solucionar los problemas ambientales, obteniéndose los resultados mostrados en la Figura 5.

Figura 5. ¿A quién cree Ud. que le corresponde la mayor responsabilidad a la hora de hacer frente a los problemas medioambientales existentes en su pueblo o ciudad?

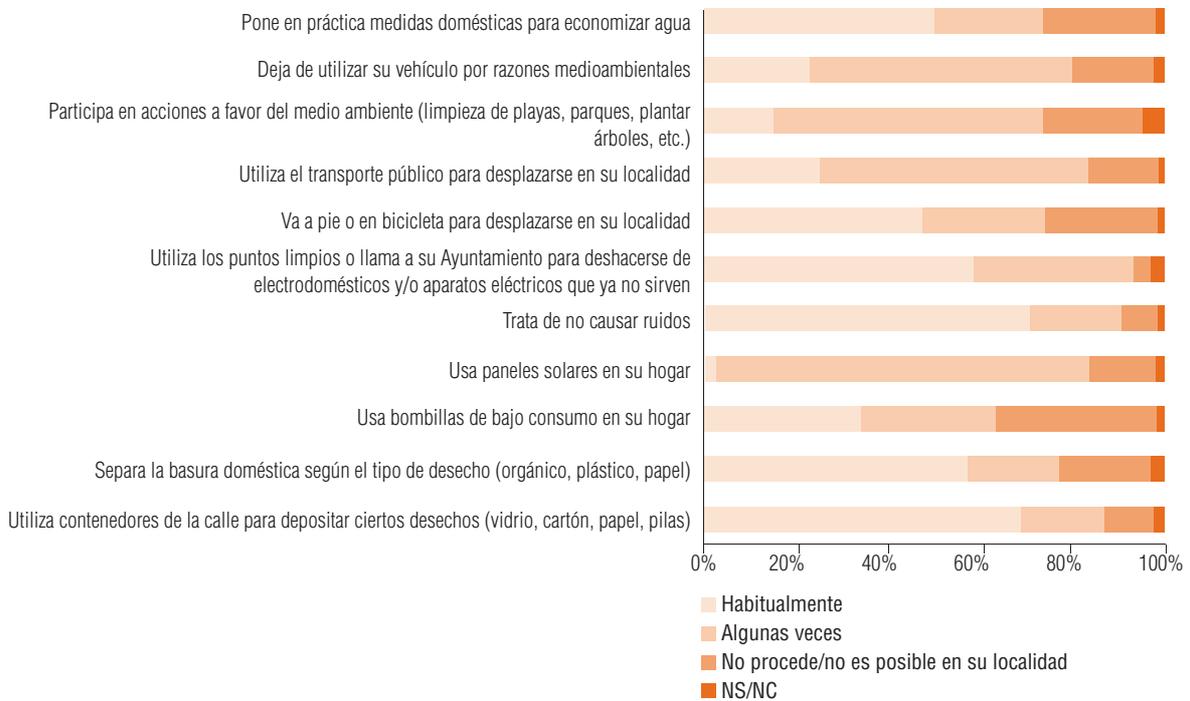


Según un 31% de los encuestados, la responsabilidad de los problemas ambientales en su pueblo o ciudad recaería en el Ayuntamiento, mientras que un 24% considera que la responsabilidad es de todos. Por el contrario, son muy pocos los que atribuyen esta responsabilidad a las empresas, las industrias o la ciudadanía. Estos resultados indican la necesidad de difundir la responsabilidad de éstos actores en relación con las emisiones difusas de GEI.

Por el contrario, a pesar de no considerarse responsables, según los datos obtenidos en otra pregunta de la encuesta referente a los hábitos sostenibles de los entrevistados, la mayoría de ellos realizan numerosas actividades para disminuir los impactos sobre el medio ambiente, como se observa en la Figura 6.

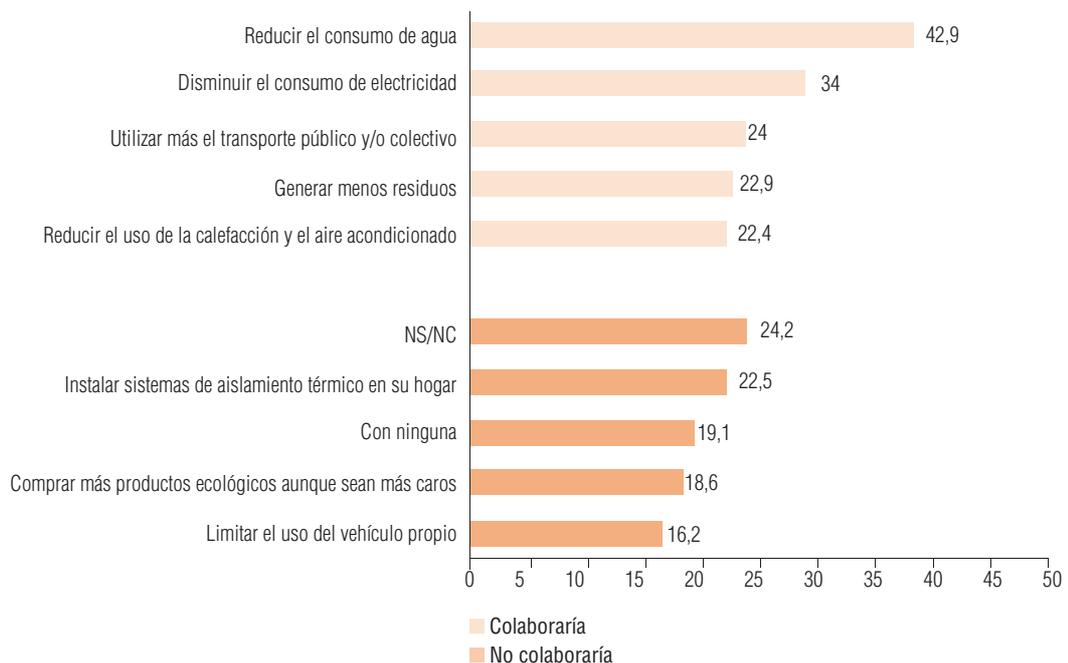
Un 69,7% de los entrevistados trata de no causar ruidos, mientras que un 67,8% utiliza los contenedores de la calle para depositar determinadas fracciones de residuos. Por el contrario, los hábitos menos adquiridos son el uso de paneles solares en el hogar (1,1%) y la participación en acciones a favor del medio ambiente, como limpieza de playas, parques, plantar árboles, etc. Destaca, en relación al cambio climático, los datos obtenidos en el uso del vehículo privado, que únicamente alcanza un 5,5%.

Figura 6. ¿Podría decirme si Ud., habitualmente, algunas veces o nunca...?



Por último, cabe destacar la implicación de la ciudadanía en la adopción de hábitos más sostenibles, tal y como muestra la Figura 7.

Figura 7. De las siguientes medidas que podrían tomarse en una campaña de ahorro del consumo de energía, ¿con qué dos estaría Ud. dispuesto a colaborar? ¿Y con qué dos no colaboraría en ningún caso?



Como puede observarse, un porcentaje considerable de entrevistados colaboraría en ciertas cuestiones como reducir su consumo de agua y electricidad (42,9 y 34% respectivamente), utilizar más el transporte público, generar menos residuos, etc., mientras que otros aspectos como instalar sistemas de aislamiento en el hogar o limitar el uso del vehículo propio alcanzan un porcentaje elevado reticencia. Llama la atención que los aspectos en los cuales la colaboración es más elevada son aquellos en los que se ha hecho mayor hincapié en las campañas de sensibilización (reducción del consumo de agua o electricidad), por lo que parece que a largo plazo este tipo de iniciativas son efectivas.

Los resultados completos a esta pregunta pueden verse en el Anexo 2: "Ecología y medio ambiente" Estudio nº 2.682. Junio del 2007.CIS.

En resumen, parece complicado implicar a la ciudadanía en la adopción de algunas medidas de lucha contra el cambio climático, ya que ésta entiende que existe un problema, pero no se siente co-responsable del mismo en grado suficiente y tiene una alta reticencia a modificar ciertos hábitos.

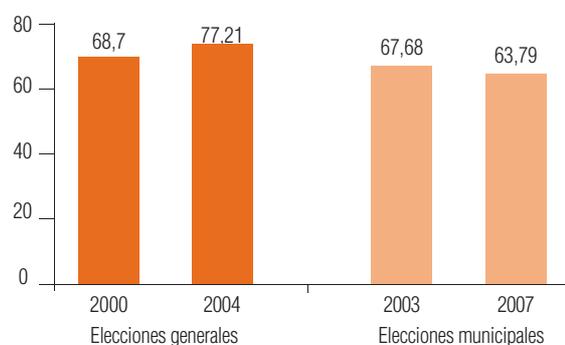
Pese a que prácticamente todas las actividades que realizamos los ciudadanos de manera cotidiana son importantes fuentes emisoras de GEI, no cabe esperar a priori una especial cooperación a título individual de cada ciudadano, por lo que es preciso realizar un esfuerzo importante en este campo para obtener resultados significativos. La reciente relevancia que ha adquirido la lucha contra el cambio climático no evita que la responsabilidad individual se vea diluida en el conjunto de la sociedad y justificada por el relieve de los grandes focos emisores, los cuales olvidamos que operan porque así lo demanda la ciudadanía.

2.1.4. Participación ciudadana

Resulta complicado determinar el grado de participación e implicación ciudadana en la vida pública, ya que no se cuenta con numerosos datos en este sentido. Según diversos estudios, la sociedad civil española no se caracteriza por su fortaleza o adecuada estructuración, no existiendo una concepción de lo público como un ámbito de responsabilidad colectiva.

Un elemento descriptivo del grado de la implicación ciudadana en la vida pública puede ser el porcentaje de participación en las elecciones, que se sitúa en torno a un 69%. La participación en otras consultas, como en temas relacionados con la Unión Europea, donde los ciudadanos españoles se implican en menor medida, es aún menor⁵ (ver Figura 8).

Figura 8. Participación en las últimas elecciones



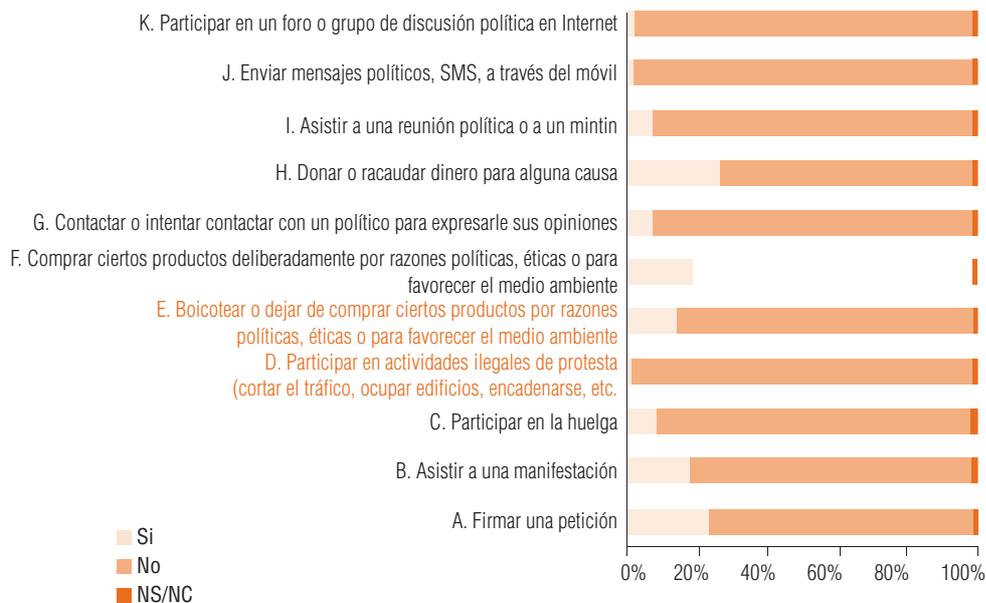
Fuente: Elaboración propia a partir de distintas fuentes

⁵ En el último referéndum sobre la Constitución Europea participó un 42,3% de los votantes.

Es preciso tener en cuenta que la participación en las elecciones tiene características especiales, ya que la mayoría de la ciudadanía considera una obligación acudir a las urnas, mientras que, en otros casos, como la participación en foros, sólo acuden aquellos ciudadanos que están realmente implicados en la vida pública. No obstante, estos datos indican que, en general, la implicación política es moderada, siendo ligeramente menor en el ámbito local que en el estatal. Por ello, cualquier proceso de participación a nivel municipal debe incidir en aumentar la implicación para lograr que los ciudadanos se sientan afectados y cercanos.

En un estudio sobre ciudadanía y participación⁶, realizado por el CIS en enero del 2006, se preguntaba a los entrevistados sobre su participación en diversas acciones sociales y políticas, obteniendo los resultados mostrados en la Figura 9.

Figura 9. Existen diversas formas de participación en acciones sociales y políticas que la ciudadanía puede llevar a cabo. Por favor, indíqueme para cada una de las que le voy a mencionar si Ud. ha tomado parte en los últimos 12 meses.



Como puede observarse, más del 90% de los entrevistados no ha participado en ninguna actividad relacionada con política en los últimos doce meses, como asistir a un mitin o enviar mensajes políticos. Las acciones más realizadas por los entrevistados son donar o recaudar dinero para alguna causa (26,2%) y firmar una petición (23,4%). Parece que para promover una mayor participación sería adecuado hacer especial hincapié en los aspectos de corresponsabilidad en el cambio climático, desvinculando la Estrategia de la política, que parece un tema menos atractivo para la ciudadanía. Esta conclusión se ve reforzada por los resultados obtenidos en el Barómetro del CIS de 2007, en el cual se les preguntaba sobre el interés que despiertan ciertos temas: un 31% de los encuestados estaban muy interesados por los avances médicos, seguido por un 25% muy interesados en la ecología y el medio ambiente, mientras que por la política sólo estaban muy interesados un 8,8%, el menor porcentaje de esta pregunta.

⁶ Ciudadanía y participación. Estudio nº 2.633. CIS. Enero 2006.

En cuanto a la participación en alguna organización de forma activa (pertenencia, voluntariado, etc.), las estimaciones más recientes, como las realizadas por Ruiz Olabuénaga y Jiménez Lara ⁷, situaban el voluntariado entre un 9,5% y un 15% de la población mayor de 18 años en el año 2001. Por su parte, los datos del Centro de Investigaciones Sociológicas situaban la participación en ONGs en un 4,4%⁸. Este mismo organismo indica que más del 90% nunca ha sido voluntario y que un 72% ni siquiera se lo ha planteado. En relación con las donaciones, un 36% afirma haber contribuido económicamente con alguna organización.

Analizando los datos de participación en temas relacionados con el medio ambiente, según un estudio realizado en el año 2004⁹, únicamente un 3% de los españoles afirma ser miembro de alguna asociación o grupo cuyo fin principal sea conservar o proteger el medio ambiente. Un 5% asegura haber hecho donativos a algún grupo de defensa del medio ambiente, mientras que un 10% afirma haber firmado una carta colectiva y un 12% haber participado en algún acto de protesta o manifestación relacionada con la protección del medio ambiente.

Por último, con objeto de valorar la participación en el ámbito municipal, es preciso tener en cuenta que los procesos de Agenda 21, la iniciativa de participación a nivel municipal más importante de este tipo desarrollada por los municipios españoles, generalmente cuentan con un bajo nivel de participación.

2.2. Actuaciones realizadas

En el contexto de la participación y sensibilización ciudadana y el cambio climático, en los municipios españoles se han realizado diversas actuaciones promovidas tanto por agentes públicos como privados. A continuación se exponen las experiencias más relevantes con objeto de reflejar el actual panorama de participación ciudadana en este campo.

Las cuatro primeras iniciativas (foros ciudadanos, grupo de expertos, consultas ciudadanas y voluntariado) constituyen diversas herramientas de participación, que incluyen ciertos aspectos de comunicación, mientras que las tres últimas son únicamente herramientas de comunicación (campañas, jornadas y materiales divulgativos).

2.2.1. Foros ciudadanos

Los foros ciudadanos son organismos independientes que representan a todos los sectores relacionados con una temática (cambio climático, sostenibilidad, urbanismo, etc.), cuyas funciones principales son expresar opiniones, debatir principios, intercambiar y divulgar información, etc. Normalmente, participan en estos foros representantes políticos, técnicos, agentes sociales, ciudadanía (asociada o a título individual) y representantes del sector empresarial.

Este tipo de organismo suele estar conformado por un gran número de participantes (en algunos casos puede superar la centena), por lo que normalmente se suele dividir en mesas de trabajo o temáticas para tratar aspectos concretos.

⁷ Véase *“El sector no lucrativo en España”* por Antonio Jiménez Lara: http://usuarios.discapnet.es/AJimenez/tercer_sector/snl.htm

⁸ Este dato se refiere exclusivamente a participación en ONGs y no al amplio número de entidades que conforman el tercer sector (instituciones privadas que desarrollan sus tareas gracias a la participación de personas interesadas por la cuestión pública).

⁹ *“El dilema de la supervivencia. Los españoles ante el medio ambiente”*. Díez Nicolás. Programa de Educación y Sensibilización Ambiental, Obra Social Caja Madrid. 2004.

El funcionamiento de un foro viene determinado por unas normas generales o reglamento de funcionamiento, donde se establece la dinámica de convocatoria, adopción de acuerdos, sustitución de miembros, etc. En general, estos órganos suelen tener un carácter permanente, siendo la frecuencia de convocatoria diferente en función de los trabajos a abordar.

En muchos casos, esta herramienta de participación es promovida por el propio Ayuntamiento. Así, en los diferentes municipios en los que se ha creado este órgano de participación generalmente se ha vinculado al proceso de Agenda 21 Local. Los resultados de los foros han sido buenos en la mayoría de los casos, pero se ha constatado que es necesario definir adecuadamente los objetivos del trabajo a realizar y se debe lograr la implicación de sus componentes. En algunos casos destaca la falta de convocatoria por el propio Ayuntamiento, así como la poca constancia de algunos de los participantes, lo que produce dificultades a la hora de avanzar en el trabajo a desarrollar.

2.2.2. Grupo de expertos

Este tipo de herramienta se utiliza habitualmente para tratar temas muy específicos y que demandan un conocimiento profundo de una materia concreta, por lo que parece un modelo de participación adecuado para tratar ciertos aspectos del cambio climático, tema relativamente técnico cuando se ha de tratar en profundidad. Por sus características propias, estos grupos no suelen ser permanentes, formándose puntualmente en las diferentes fases de desarrollo de un proyecto.

Para obtener resultados adecuados debe establecerse el objetivo del grupo de expertos, ya que los participantes cuentan con experiencia en esta metodología de trabajo. El grupo de expertos suele ser un buen complemento a los foros de participación ciudadana, ya que estas dos herramientas de participación, por sus características tan diferentes, se complementan muy bien.

2.2.3. Consultas ciudadanas

Existen diversas herramientas para conocer la opinión o el grado de información de la ciudadanía, como pueden ser entrevistas, encuestas, referéndum, consultas populares o periodos de alegaciones. Teniendo en cuenta el tipo de información u opinión que se quiere obtener, es recomendable utilizar una o varias de este tipo de consultas ciudadanas.

Así, para obtener una visión global y extensa sobre un tema se recomienda la realización de entrevistas, mientras que para obtener datos estadísticos y significativos sobre la opinión de la ciudadanía de un territorio se realizan encuestas. Por su parte, las consultas públicas, referéndum o alegaciones son herramientas para obtener información sobre un tema muy concreto, donde se debe responder a preguntas tras el estudio de cierta información. Estas herramientas permiten hacer copartícipe a la ciudadanía en la toma de decisiones, fomentando así su implicación y participación.

En general, estos procesos son muy costosos, por lo que sólo se pueden realizar en contadas ocasiones, pero son de mucha utilidad a la hora de tomar el pulso a la ciudadanía y establecer un plan estratégico, corresponsabilizando a los ciudadanos que han participado en el proceso de toma de decisiones.

2.2.4. Voluntariado

La participación de la ciudadanía de forma voluntaria y gratuita en el contexto del cambio climático no es muy habitual, pero existe algún ejemplo puntual, por ejemplo la participación de voluntarios en la realización de tareas de

divulgación de una campaña sobre el cambio climático. A través de este tipo de iniciativas se logra reducir los costes de la campaña y obtener una mayor divulgación y difusión de los mensajes.

2.2.5. Campañas de información y sensibilización

En el campo del cambio climático se han desarrollado diversas campañas de información y sensibilización, cuyo público objetivo generalmente ha sido la ciudadanía en general. Este tipo de herramienta requiere tener un objetivo claramente definido para obtener resultados positivos. Asimismo, resulta de interés adecuar el mensaje, el lenguaje y los canales utilizados a dicho público.

Uno de los principales problemas para la puesta en marcha de este tipo de iniciativas es el elevado presupuesto necesario y, en algunas ocasiones, la falta de correspondencia entre resultados obtenidos y presupuesto asignado. Pese a que los Ayuntamientos pueden hacer uso de esta herramienta, generalmente este tipo de iniciativas han sido puestas en marcha por otras Administraciones, así como fundaciones, asociaciones, etc.

2.2.6. Jornadas divulgativas

Actualmente existen numerosos eventos informativos y participativos relacionados con el cambio climático, a los que suelen acudir representantes de las Administraciones Públicas, expertos, empresas, etc. Estos eventos permiten obtener información sobre la problemática del cambio climático, así como las posibles soluciones para la reducción de las emisiones de GEI y las actuaciones puestas en marcha por los diferentes actores implicados. En algunas ocasiones, la información se centra en un aspecto concreto relacionado con el cambio climático, como puede ser la eficiencia energética o la adaptación.

2.2.7. Material divulgativo

En la actualidad, el material divulgativo existente sobre el cambio climático como problema global no es muy abundante. Sin embargo, existe documentación muy diversa respecto a temas concretos relacionados con el cambio climático, como puede ser la eficiencia energética o la gestión sostenible de residuos, pero no siempre se relaciona con las emisiones de GEI.

En la elaboración de estos materiales es especialmente importante tener presente el público objetivo, por lo que éste suele venir claramente definido, pudiendo ser desde la ciudadanía en general a estudiantes, inmigrantes, amas de casa, etc.

2.3. Esquema tipo de un proceso participativo para la puesta en marcha de la Estrategia

Para la aplicación de la Estrategia Local de Cambio Climático es imprescindible la puesta en marcha de un proceso de información y participación, de forma que la ciudadanía conozca la voluntad política de implantar dicha Estrategia y fomentar la transparencia municipal, logrando con ello que se impliquen en el desarrollo de la misma. Sin la colaboración y participación ciudadana, la consecución de los objetivos de esta Estrategia podría verse perjudicada en gran medida.

En primer lugar, para la puesta en marcha de cualquier proceso de información, sensibilización o participación ciudadana es necesario estudiar la singularidad de cada territorio, que se manifiesta en la variedad de actores, en sus relaciones mutuas y en la capacidad de transformación que despliegan. Una vez identificados y conocidos sus papeles específicos en la vida de la comunidad, hay que precisar sus relaciones y el modo en las mismas articulan la vida civil de la ciudad. Con esta información se debe establecer el Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana, teniendo claro los objetivos a alcanzar con cada medida y los colectivos implicados en la misma.

De modo genérico, se pueden clasificar los actores en tres grandes grupos:

- La ciudadanía en general.
- Los líderes políticos, económicos y sociales con capacidad de decisión y de creación de opinión.
- Los agentes con incidencia en la vida municipal:
 - Entidades profesionales como un colegio profesional.
 - Asociaciones ligadas a problemáticas sociales. Por ejemplo, una unión de consumidores o una asociación de lucha contra el desempleo.
 - Agentes sociales y económicos colectivos (asociaciones empresariales o sindicatos), individuales (entidades financieras), culturales (fundaciones), etc.
 - Agentes institucionales.
 - Medios de comunicación, tanto convencionales como electrónicos.

Por lo tanto, se deberán crear distintos órganos de participación ciudadana para estos colectivos, así como diferentes herramientas de comunicación, de forma que se alcance el objetivo final de todo proceso participativo: implicar en la vida política al sector civil.

En el proceso de elaboración y aplicación de la Estrategia Local de Cambio Climático, la participación ciudadana es una pieza fundamental. A continuación se describe un esquema clásico de estructura participativa:

a. **La Comisión de Coordinación de Políticas Locales por el Clima:** Sería el órgano impulsor del proceso. Sus funciones son:

- Supervisar el desarrollo metodológico.
- Revisar y aprobar las conclusiones de cada fase.
- Aprobar el programa y el calendario de trabajo.
- Aprobar el presupuesto.

Este órgano está compuesto por:

- Los responsables políticos que se encargan de las diferentes políticas que afectan al cambio climático.
- Los técnicos municipales de los ámbitos afectados por el cambio climático.
- Representantes del Foro Local de Cambio Climático.

b. **Foro Local de Cambio Climático:** Es el órgano de participación ciudadana, donde estarán representados los diferentes actores económicos, sociales, ambientales e institucionales. Sus funciones son:

- Estimular la participación de la ciudadanía de los diferentes ámbitos sociales, culturales y territoriales en el diseño y la elaboración de la Estrategia Local de Cambio Climático.
- Conocer y debatir sobre los grandes temas impulsados por el Ayuntamiento en relación a la Estrategia.
- Elaborar dictámenes y conclusiones sobre los temas locales con el objeto de incluir la visión de la ciudadanía en la programación y gestión de las actuaciones municipales en materia de cambio climático.

Estos órganos componen una estructura básica de participación, pero cada municipio debe complementarla en función de sus características concretas. Así, en numerosas ocasiones será conveniente enriquecer el proceso con otros mecanismos participativos o informativos, como pueden ser mesas de trabajo sectoriales, realización de encuestas o entrevistas, etc. Estos mecanismos se describen en las distintas medidas incorporadas en el Programa de Participación Ciudadana expuesto posteriormente.

El proceso participativo debe ir acompañado por un proceso de comunicación y sensibilización ciudadana, el cual incorporará como mínimo los siguientes elementos:

- Comunicación del inicio de los trabajos, con el fin de explicar el significado de la Estrategia Local de Cambio Climático, el programa que se va a seguir y en qué va a consistir el proceso de participación previsto, incorporando una llamada para que la ciudadanía se anime a participar con vistas a mejorarlo y enriquecerlo.
- Información sobre los canales participativos puestos en marcha, incluyendo comisiones, grupos de trabajo, buzón de sugerencias, etc. y promoción de la participación. Esta acción puede ser simultánea con la anterior.
- Información periódica sobre el avance del proyecto y sobre las decisiones adoptadas por los organismos responsables. En particular, se pueden identificar las siguientes etapas que requieren profundizar en la participación pública:
 - Durante el análisis y la presentación del diagnóstico, para dar a conocer cuáles son los problemas identificados.
 - En el momento de la elección del escenario, con el fin de explicar los objetivos y las razones que han llevado a su selección.
 - Una vez finalizado el desarrollo teórico de la Estrategia Local de Cambio Climático y antes de la implantación.
 - Durante la fase de seguimiento, para detectar errores, efectos secundarios y definir las medidas correctoras necesarias.

2.4. Retos de la participación ciudadana

En la actualidad, se cuenta ya con una cierta experiencia en procesos participativos relacionados con la planificación estratégica ambiental (especialmente debido a la Agenda 21 Local), por lo que es interesante analizar los retos actuales de este tipo de procesos, de forma que la participación en materia de cambio climático pueda verse beneficiada de experiencias previas.

En primer lugar, cabe mencionar que todo proceso de participación ciudadana es un reto en sí mismo. Como se ha expuesto anteriormente, actualmente la cultura participativa en España es escasa, por lo que es necesario considerar este tipo de procesos como actuaciones a largo plazo, marcándose objetivos intermedios realistas, sin perder de vista el objetivo final, que es lograr la implicación ciudadana en la toma de decisiones.

Debido a que en la mayoría de los municipios ya existen órganos de participación, con mayor o menor grado de organización, resulta interesante apoyarse en ellos, ya que normalmente tienen una cierta experiencia y una dinámica de trabajo que favorece su buen funcionamiento y continuidad. Asimismo, los participantes en este tipo de iniciativas obtienen una imagen de la organización municipal como un todo, en el que no se duplican los trabajos.

En este sentido, ya que el cambio climático constituye un aspecto transversal a casi todas las políticas municipales, es conveniente implicar a toda la estructura del Ayuntamiento. Para ello, es preciso contar con una clara voluntad política en este tipo de procesos, para lo cual es recomendable que sea el propio Alcalde el que lo lidere o que se cree un órgano interdepartamental específico para tal fin.

Por último, cabe mencionar que estos procesos serán muy diferentes en función de las características del municipio, especialmente de su tamaño. En municipios pequeños la participación ciudadana suele caracterizarse por un menor grado de organización y reglamentación, donde el vecino puede acudir a título individual para exponer sus ideas. Esto puede facilitar la implicación ciudadana en mayor medida que en las grandes ciudades, donde es necesario establecer una reglamentación para un adecuado funcionamiento de los órganos de participación.

Sin embargo, los municipios de menor tamaño suelen disponer de una estructura municipal más sencilla, donde el número de técnicos y el presupuesto es menor, por lo que puede ser complicada la puesta en marcha de procesos participativos que demanden un presupuesto relativamente elevado (especialmente las campañas de comunicación) y un esfuerzo de los técnicos municipales. Por lo tanto, se deben establecer los objetivos basándose en las posibilidades propias de cada municipio.

Para un mayor grado de detalle en cuanto al tema expuesto en este apartado puede verse el Anexo 3: Retos y oportunidades de la participación ciudadana, cuyas conclusiones han sido tomadas del documento presentado en el 8º Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) por el Grupo de Trabajo 3 “*Los espacios de la participación ciudadana*”.

2.5. Marco normativo de referencia

El principal marco de referencia a nivel internacional es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), aprobada en 1992. En concreto, el artículo 6 establece que los Gobiernos deben promover el desarrollo e implantación de programas de educación y concienciación, el acceso público a la información y a la participación, y la formación de su personal científico, técnico y administrativo.

Por su parte, el artículo 10 e) del Protocolo de Kioto insta a los Gobiernos a cooperar y promover, en el ámbito nacional e internacional, la aplicación y el desarrollo de programas educativos y de capacitación que faciliten la sensibilización pública y el acceso a la información relativa al cambio climático en el ámbito nacional.

Tanto a nivel europeo como estatal se ha establecido diferente normativa relativa al derecho de acceso a la información ambiental basándose en el Convenio de Aarhus. Este convenio “*sobre el acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente*”, es un instrumen-

to de derecho internacional que fue adoptado en la Conferencia Ministerial “*Medio Ambiente para Europa*”, celebrada en la mencionada ciudad de Dinamarca el 25 de junio de 1998.

El Convenio de Aarhus, fundamento último de las innovaciones y modificaciones introducidas en el ordenamiento jurídico comunitario e interno de todos los Estados miembros en las materias objeto del mismo, consta de tres pilares: acceso a la información, participación pública en la toma de decisiones y acceso a la justicia en materia de medio ambiente. La adecuación de este Convenio al derecho comunitario se realizó a través de la Directiva 2003/4/CE y la Directiva 2003/35/CE, que han sido incorporadas al derecho español mediante la Ley 27/2006.

Afectando a la actuación de todas las Administraciones Públicas, la *Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (BOE núm. 171, de 19-07-2006)* regula, entre otros derechos, el de acceder a la información ambiental que obre en poder de las autoridades públicas o en el de otros sujetos que la posean en su nombre, al tiempo que garantiza la difusión y puesta a disposición del público de la información ambiental, de manera paulatina y con el grado de amplitud, de sistemática y de tecnología lo más amplia posible.

Esta Ley establece el procedimiento por el cual se garantiza el derecho de participación del público en la elaboración de determinados planes, programas y disposiciones de carácter general relacionados con el medio ambiente en dos ámbitos:

- En relación con la elaboración, modificación y revisión de los planes y programas que versen sobre las materias siguientes: Residuos, Pilas y acumuladores, Nitratos, Envases y residuos de envases, Calidad del aire y aquellas otras materias que establezca la normativa autonómica.
- En relación con la elaboración, modificación y revisión de las disposiciones de carácter general que versen sobre las materias siguientes: Protección de las aguas, Protección contra el ruido, Protección de los suelos, Contaminación atmosférica, Ordenación del territorio rural y urbano y utilización de los suelos, Conservación de la naturaleza, Diversidad biológica, Montes y aprovechamientos forestales, Gestión de residuos, Productos químicos, incluidos los biocidas y los plaguicidas, Biotecnología, Otras emisiones, vertidos y liberación de sustancias al medio ambiente, Evaluación de impacto ambiental, Acceso a la información, participación pública en la toma de decisiones y acceso a la justicia en materia de medio ambiente, y aquellas otras materias que establezca la normativa autonómica.

Como puede observarse, entre la temática afectada por esta Ley se encuentran diversos aspectos relacionados con el cambio climático, por lo que debe considerarse como un marco de referencia para el establecimiento de los procedimientos de participación e información pública municipal.

Por último, a nivel estatal cabe destacar la *Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente*, que incide en la obligación de realizar una evaluación ambiental de los Planes y Programas elaborados por las Administraciones Públicas, durante el proceso de preparación y adopción de los mismos, siempre antes de su aprobación.

Uno de los objetivos principales de esta Ley es el fomento de la transparencia y la participación ciudadana a través de una información exhaustiva y fidedigna anterior a la toma de decisiones definitiva sobre el proceso planificador. Así, ciertas actuaciones englobadas en esta Estrategia deberán someterse a un proceso de evaluación ambiental estratégica, por lo que tendrá que ponerse en marcha un proceso de participación ciudadana, utilizando para ello las diversas herramientas antes descritas.

A nivel municipal se han desarrollado numerosas normas que regulan la participación ciudadana, en las cuales se establecen diferentes órganos reglados de participación, sus componentes, el proceso de convocatoria y demás normas de funcionamiento. Estos mecanismos de participación se suelen regular a través de Ordenanzas o mediante la aprobación de un reglamento.

3. Alcance del Plan

3.1. Descripción del Plan

Como se ha visto anteriormente, toda estrategia debe contar con la participación ciudadana, de forma que exista una corresponsabilidad entre la ciudadanía y la Administración pública que promueva el proceso de planificación. En el caso concreto de la Estrategia Local de Cambio Climático, la responsabilidad ciudadana es aún más directa, ya que para lograr los objetivos en ella planteados es necesario, entre otras cuestiones, un cambio de hábitos que permitirá reducir considerablemente las emisiones difusas de GEI.

Por ello, se ha incluido en la Estrategia el presente Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana, el cual presenta unas características especiales en relación con los otros planes que la componen. Este Plan tiene un marcado carácter transversal y se recomienda su puesta en marcha, en la medida de las posibilidades de cada Gobierno Local, independientemente de la ejecución del resto de los planes y necesariamente antes de los mismos¹⁰.

A la hora de establecer un debate con la ciudadanía, incluyendo al sector civil y el sector empresarial, es necesario definir claramente el nivel de diálogo deseado en cada momento, ya que existen diferentes niveles de implicación:

Información: consiste en un proceso unidireccional en el que se comunica al público la naturaleza del proyecto, permitiendo su difusión a través de medios de comunicación y reuniones. La información así difundida debe ser transparente y el mensaje comprensible, por lo que el aspecto clave es la calidad y no la cantidad de información. Es importante indicar no sólo lo que se va a hacer, sino destacar el beneficio social esperado del conjunto de medidas contempladas en la Estrategia Local de Cambio Climático.

Sensibilización: se encuentra directamente relacionada con la información, pero se presta especial atención a las pautas de comportamiento que la ciudadanía debe adoptar o modificar para lograr un beneficio social. Por tanto, el objetivo final de este nivel es obtener la implicación de la ciudadanía a través de una adopción de nuevas actitudes.

Consulta: implica pedir la opinión de los afectados, de forma que la información pasa del usuario al político o al técnico, lo que permite que el público exprese sus percepciones tanto sobre la problemática del cambio climático como sobre las medidas a implantar para resolverla. Así, los promotores de la Estrategia reciben la opinión y la percepción de la ciudadanía sobre los temas que se le plantean.

Concertación - Participación: es un proceso en el que la información fluye en dos direcciones ya que hay una vía de comunicación abierta entre la ciudadanía y los promotores del proceso. En este caso se incluye a la población

¹⁰ Los municipios adheridos a la Red Española de Ciudades por el Clima están obligados, por los requisitos de incorporación a esta Red, a organizar un Foro de debate ciudadano sobre cambio climático.

y sus instancias representativas en el proceso de elaboración de la Estrategia, incluyendo las acciones a implantar. Así, el punto de vista de la ciudadanía es incorporado al proceso, lo que, en la práctica, conlleva que ésta trabaje con los profesionales correspondientes en la formulación de la Estrategia que se pretende adoptar.

Este Plan quiere llegar a todos los niveles de implicación ciudadana, por lo que se han establecido dos programas diferenciados pero complementarios entre sí. El Programa de Participación Ciudadana hace especial hincapié en la consulta y la concertación-participación de los vecinos, e incluye diferentes propuestas para organizar la participación ciudadana, entendiendo por ésta la implicación activa de todos los sectores involucrados, que deberán estudiar, debatir y definir diferentes aspectos de la concepción de una Estrategia Local de Cambio Climático, así como de su puesta en marcha.

Por otro lado, el Programa de Sensibilización Ciudadana incluye actuaciones tendentes a informar y motivar a la ciudadanía como agentes implicados en el cambio climático, permitiéndola participar activamente en la puesta en marcha de las actuaciones necesarias para reducir las emisiones de GEI y adaptarse al cambio climático.

3.2. Objetivos del Plan

El Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana tiene los siguientes objetivos generales:

- Informar y formar a la sociedad civil en relación con el cambio climático.
- Promover un cambio de hábitos que permita reducir las emisiones de GEI procedentes de fuentes difusas.
- Potenciar la democracia participativa y la participación ciudadana en la toma de decisiones relativa a las políticas locales de lucha contra el cambio climático.

3.3. Destinatarios

Los instrumentos de participación y sensibilización que se definirán a continuación engloban a todos los sectores implicados en la Estrategia Local de Cambio Climático: agentes socioeconómicos locales (ciudadanía, empresarios, asociaciones de vecinos, sindicatos, entidades científicas y ecologistas, agricultores, comerciantes, etc.), grupos políticos de la Corporación Local y otras Administraciones de ámbito superior¹¹.

4. Programas

4.1. Descripción

El Plan incluye dos Programas y siete medidas estructuradas de la siguiente manera:

¹¹ El hecho de que los destinatarios del Plan estén constituidos por un conjunto tan amplio de agentes no implica que deba primar la puesta en marcha de actuaciones de tipo generalista. Aunque este tipo de actuaciones han de ser realizadas, cuando sea posible es conveniente segmentar los destinatarios de cada actuación concreta.

Programa 1- Participación Ciudadana

Medida 1.- Creación de un Foro Local de Cambio Climático

Medida 2.- Desarrollo de procesos participativos

Medida 3.- Promoción de la implicación social en el cambio climático

Programa 2- Sensibilización Ciudadana

Medida 4.- Fortalecimiento de los cauces de comunicación con la ciudadanía

Medida 5.- Desarrollo de campañas de información y sensibilización

Medida 6.- Promoción de la educación en materia de cambio climático

Medida 7.- Formación en temas relacionados con el cambio climático

4.2. Programa de participación ciudadana

4.2.1. Alcance

Para la elaboración de una Estrategia Local de Cambio Climático, así como para su aplicación práctica, es necesario el desarrollo de un proceso participativo, de forma que se logre la implicación de la ciudadanía en el proceso de toma de decisiones, basándose en los principios de transparencia y democracia. Este tipo de procesos permiten negociar un consenso partiendo de la base de una amplia concertación entre diferentes actores. Asimismo, los participantes que toman parte en el proceso de elaboración de la Estrategia asumen su corresponsabilidad a la hora de poner en marcha las actuaciones correspondientes, lo que produce mejores resultados a largo plazo.

Este Programa incluye diversas medidas complementarias entre sí. La selección de las medidas de participación a implantar en un Municipio concreto requiere considerar un amplio conjunto de factores para identificar las opciones más útiles y realistas.

Para una adecuada puesta en marcha de este Programa se considera necesario implicar a todos los interesados desde las etapas iniciales del proceso. Ello hará posible que sus aportaciones puedan plantearse en un contexto constructivo y proactivo, y no por contraste u oposición a una propuesta ya establecida. En el Anexo 4 "*Consideraciones para fomentar la implicación de los ciudadanos en la vida política local*", se incluye mayor información sobre este aspecto.

4.2.2. Objetivos

- Implicar a la ciudadanía en los procesos de toma de decisiones a nivel local.
- Promover la colaboración entre ciudadanía (individuos y organizaciones) y los responsables políticos, favoreciendo el principio de la corresponsabilidad entre los actores sociales e institucionales ante al cambio climático.
- Difundir la puesta en marcha del proceso de elaboración y aplicación de la Estrategia Local de Cambio Climático en el municipio.

4.2.3. Descripción

Este Programa contiene medidas referentes a la creación de órganos de participación ciudadana y a la puesta en marcha de mecanismos de intercambio de información entre ciudadanos y Ayuntamiento. Los métodos o mecanismos de participación propuestos en el presente Programa tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Valoración del déficit de información y de reflexión sobre los temas tratados.
- Consideración del contexto sociocultural del municipio.
- Aprovechamiento, en la medida de lo posible, de foros y vías de participación ya existentes y en funcionamiento.
- Garantía de que todos los sectores interesados disponen de los cauces adecuados para participar.
- Búsqueda de un equilibrio entre la disponibilidad de los interesados y los esfuerzos requeridos.
- Valoración de los recursos que serán necesarios para desarrollar las fórmulas de participación propuestas.

Asimismo, en la medida en que la participación ciudadana ligada a la Estrategia evolucione, se evaluarán los logros y resultados, con el fin de identificar las áreas donde es necesario incorporar mejoras, por ejemplo, ampliando los instrumentos de participación o los procedimientos de negociación y resolución de conflictos.

El Programa se estructura en las siguientes medidas:

Programa 1- Participación Ciudadana

Medida 1.- Creación de un Foro Local de Cambio Climático

Medida 2.- Desarrollo de procesos participativos

Medida 3.- Promoción de la implicación social en el cambio climático

PROGRAMA: PARTICIPACIÓN CIUDADANA	MEDIDA 1 
	CREACIÓN DE UN FORO LOCAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

Aplicabilidad: Todos los municipios, aunque los de menor tamaño podrán utilizar foros ambientales similares ya existentes.

Área de actividad: Participación Ciudadana.

Objetivos

- Impulsar, desde las primeras etapas y de forma continua, la participación ciudadana en el desarrollo de iniciativas locales ambientales.
- Promover y canalizar la participación de la ciudadanía en los procesos municipales de toma de decisiones en aspectos relacionados con la lucha contra el cambio climático.

Descripción

Los foros ciudadanos permiten acercar el Gobierno Local a la ciudadanía, haciendo que ésta sea más consciente de la ciudad que habita y reconociendo su capacidad y derecho a proponer, decidir y actuar. Así, a través de la acción directa, la población percibe la dinámica de su ciudad, siempre a partir de su entorno más inmediato.

Numerosos municipios cuentan ya con algún órgano de participación ciudadana, normalmente un Foro de la Agenda 21 Local, el cual puede ser aprovechado para la discusión de la Estrategia Local de Cambio Climático. En el caso de recurrir a un Foro ya creado, éste debe tener dos características básicas: que sea un órgano que agrupe a un colectivo lo más diverso y representativo posible, y que tenga un adecuado funcionamiento.

Dada la amplitud de aspectos a tratar en el marco del cambio climático y el elevado número de colectivos que pueden llegar a ser convocados en este Foro, y siempre con el objetivo de evitar la dispersión y conseguir la máxima operatividad en la obtención de resultados, se considera interesante crear mesas temáticas para cada tema de no más de 10 o 15 componentes por equipo. Así, el Foro Local de Cambio Climático debe representar a tantos sectores como sea posible, sin dejar por ello de ser operativo.

En ciertos municipios, dependiendo básicamente del tamaño del mismo y del tejido asociativo, resulta de interés la convocatoria de la ciudadanía no organizada, es decir, los vecinos que acuden a este tipo de iniciativas a título individual y que suelen aportar una visión diferente a los grupos ya existentes.

Entre los agentes sociales e instituciones con los que pueda ser interesante contar en este tipo de foros, se han seleccionado los siguientes grupos de interés a modo indicativo:

- **Institucional:** representantes tanto del Ayuntamiento (Concejales y personal técnico) como de otras Administraciones supramunicipales. Los representantes electos tienen competencia para determinar las orientaciones de la política y las inversiones municipales, lo que es de vital importancia para la futura aplicación de la Estrategia. Por su parte, los técnicos pueden diseñar y asesorar sobre las políticas que pueden desarrollarse dentro de los márgenes legales, a la vez que aportan experiencia en todo lo relacionado con las Administraciones. Por último, en algunos aspectos la puesta en marcha de la Estrategia no depende exclusivamente del Ayuntamiento, ya que afecta a competencias supramunicipales, por lo que es interesante convocar a órganos superiores para implicarles directamente en el proceso.
- **Vecinal:** colectivos ciudadanos como asociaciones de vecinos, minorías étnicas, colectivos de mujeres, organizaciones de discapacitados, así como diferentes asociaciones sectoriales como ambientales, culturales, etc. Aunque los intereses de la población quedan recogidos en los Concejales electos, éstos no pueden representar simultáneamente a todos los sectores y situaciones, como puede ser la problemática concreta de cada barrio, grupo de edad, género, y, en suma, de cada sector o circunstancia social. De ahí la importancia de introducir todas estas voces en el Foro. Asimismo, es recomendable convocar a ciudadanos a título individual que estén interesados en participar en este tipo de iniciativas.
- **Socioeconómica:** el tejido empresarial de municipios y mancomunidades tiene un papel muy importante en la implementación de las actuaciones de mitigación del cambio climático, por lo que es interesante invitar a empresarios, cámaras de comercio, colegios profesionales, sindicatos, cofradías de pescadores, asociaciones de agricultores y ganaderos, propietarios de terrenos, etc. Estos grupos cuentan con conocimientos específicos del entorno.
- **Otros participantes que puedan influir en el cambio climático:** deben definirse localmente (por ejemplo, medios de comunicación, compañías suministradoras de agua, energía, etc.). En algunos casos puede invitarse a expertos de reconocido prestigio que cuenten con un gran conocimiento del municipio o de un aspecto concreto, y puedan aportar una visión técnica de los temas a tratar. Estos foros deben tener un carácter abierto, de forma que formen parte del mismo todas aquellas personas que puedan realizar aportaciones al proceso.

La primera tarea del Foro será consensuar su propia constitución. Así, deberán debatirse y resolverse cuestiones como el propósito del Foro, la frecuencia de las reuniones, si éstas son públicas o no, la redacción de las actas, cómo llegar a acuerdos o dejar constancia de las disensiones irresolubles, el relevo de los miembros, la presidencia, etc. En el anexo 5 se incluyen algunos aspectos a tener en cuenta en el desarrollo de las reuniones de trabajo del Foro.

El Foro podrá asesorar al Gobierno Local, pero en ningún caso lo sustituirá como organismo de toma de decisiones, ya que éste tiene la legitimación política del sufragio. De ahí que sea muy importante la presencia en los foros de Concejales de las diferentes formaciones políticas, de forma que exista una continuidad entre el Foro y la representación política.

A modo indicativo, se recogen algunos de los asuntos que el Foro debe abordar:

- Trasladar la opinión de los grupos a los que representan, y de la ciudadanía en general, a los representantes municipales.
- Participar en el seguimiento del proceso de elaboración de la Estrategia Local de Cambio Climático.
- Colaborar en la recogida de información y su análisis.
- Hacer propuestas concretas de mejora y debatir soluciones a partir de la recogida de información.
- Priorizar programas y medidas de la Estrategia.

- Colaborar en la organización del proceso de participación ciudadana, y en su caso, proponer actuaciones que permitan la implicación ciudadana en el mismo.
- Aportar ideas para la difusión del proyecto, proponiendo actividades que contribuyan a su divulgación.
- Colaborar en el proceso de seguimiento de aplicación de la Estrategia.

En el Anexo 2 se incluye una descripción de un ejemplo de Foro y en el Anexo 6 una propuesta de programa de trabajo del Foro para la elaboración de la Estrategia.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Administraciones supramunicipales, agentes sociales, económicos e institucionales, y ciudadanía en general.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanza o reglamento de participación ciudadana.

Cronograma propuesto:

Este Foro debe ponerse en marcha al principio del proceso de elaboración de la Estrategia y tener continuidad en el tiempo, con el fin de realizar el seguimiento de la aplicación de la misma.

Beneficios adicionales: Mejor conocimiento de la realidad del municipio por parte de los representantes políticos. Aumento de la cohesión social.

Sinergias: Esta medida está relacionada con todos los Planes de la Estrategia Local de Cambio Climático, ya que todos ellos deberán someterse a dictamen del Foro.

Barreras: La falta de cultura participativa de la ciudadanía puede dificultar la puesta en marcha del Foro o su continuidad en el tiempo.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *“Gestión pública, participación ciudadana y desarrollo local: propuestas para una gestión participativa y eficiente de lo público”.*

Artículo de Tomás Alberich relacionando la gestión pública y la participación ciudadana.

<http://www.ucm.es/BUCM/revistas/cps/11308001/articulos/POS09999230163A.PDF>

- *“La participación ciudadana en el ámbito local”*

Ponencia en la que se analiza la participación ciudadana en el ámbito local realizada por la FEMP.

<http://intranet.digitalpublic.com/files/1906-21-fichero/13.->

[La_participacion_ciudadana_en_el_ambito_local_\(Fernando_Pindado\).pdf](#)

- *"Decreto de creación del Foro de la Sostenibilidad de la Ciudad de Madrid". 31 de agosto de 2006*
Este Decreto es un buen ejemplo de la composición de un Foro multidisciplinar y de sus normas de funcionamiento.

<http://www-1.munimadrid.es/par/Archivo?evento=186&tipo=programa&ext=pdf>

- *Foro "Sumando Energías" Centro de Recursos Ambientales de Navarra.*
Documento explicativo de los objetivos del Foro, sus participantes y las actuaciones realizadas.

http://www.crana.org/archivos/impactos/energia/foro_dblcomasumando_energiasdblcoma/16_12_2003/Folleto%20Foro.pdf

PROGRAMA: PARTICIPACIÓN CIUDADANA	MEDIDA 2 
	DESARROLLO DE PROCESOS PARTICIPATIVOS

Aplicabilidad: Todos los municipios, aunque los de menores recursos deberán limitar el alcance de los mismos.

Área de actividad: Participación Ciudadana.

Objetivos

- Obtener información sobre la opinión y el grado de implicación de la ciudadanía en temas relativos al cambio climático.
- Sensibilizar a los ciudadanos con la problemática del cambio climático.

Descripción

Para la elaboración y aplicación de una Estrategia Local de Cambio Climático es imprescindible conocer la opinión de la ciudadanía, de forma que las medidas se ajusten a la realidad del municipio. Existen diversas herramientas para evaluar la opinión ciudadana y, dependiendo del tipo de información a obtener, será más adecuado utilizar una u otra.

Para conocer la opinión de los vecinos sobre el municipio en general o la valoración de ciertos aspectos, se pueden realizar tanto encuestas como entrevistas. Estas últimas permiten elaborar informes detallados de la opinión de personas clave en el funcionamiento del municipio, como agentes sociales, económicos, etc. Por su parte, las encuestas están dirigidas a un número mayor de personas, pero la información que facilitan es más escueta, aunque en muchos casos estadísticamente válida. Ambos métodos se pueden realizar para completar el diagnóstico de situación o evaluar la efectividad de las medidas puestas en marcha.

Además, se pueden utilizar herramientas participativas para conocer la opinión de la ciudadanía respecto a un tema, un documento, etc. Entre ellas se encuentran las consultas públicas, donde se solicita a todos los vecinos que, tras un estudio del tema, aporten su opinión. Estas consultas son interesantes para validar los Planes comprendidos en la Estrategia o la definición de alguna de las medidas.

Para la puesta en marcha de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Elaboración de una encuesta¹² durante la realización del diagnóstico inicial, en la que se obtenga información sobre los hábitos de la ciudadanía en relación con aspectos que influyen en el cambio climático.

¹² Se considera adecuado para este tipo de estudios la realización de encuestas ciudadanas con un nivel de confianza del 95,5% y un margen de error del ± 2 .

- Realización de entrevistas en profundidad a miembros relevantes de la sociedad civil¹³ y de la vida del municipio, obteniendo información especializada sobre los posibles cambios que pueden fomentarse para reducir las emisiones de GEI y adaptarse al cambio climático.
- Realización de una consulta pública para evaluar los Planes incluidos en la Estrategia Local de Cambio Climático. Esta consulta permitiría a todos los vecinos analizar el conjunto de medidas propuestas y determinar si consideran adecuada su puesta en marcha y si estarían dispuestos a colaborar.
- Divulgación de los resultados obtenidos en cualquiera de estos procesos consultivos puestos en marcha, de forma que los participantes y el resto de la ciudadanía conozca la opinión general de los vecinos.

Observaciones:

La realización de estos procesos es muy costosa, por lo que para los municipios con menor presupuesto se recomienda prescindir de algunas de ellas o limitar considerablemente su alcance.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, agentes sociales, económicos e institucionales, y ciudadanía en general.

Cronograma propuesto:

Las diversas acciones contempladas en esta medida deben ponerse en marcha en momentos concretos del proceso de elaboración y aplicación de la Estrategia. Su plazo de ejecución es corto.

Beneficios adicionales: Mejora de la comunicación del Ayuntamiento con la ciudadanía.

Sinergias: Esta medida está relacionada con todos los Planes de la Estrategia Local de Cambio Climático.

Barreras: El presupuesto elevado de estos estudios constituye la principal dificultad para su aplicación, aunque también requiere una elevada voluntad de participación por parte de la ciudadanía.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *El dilema de la supervivencia. Los españoles ante el medio ambiente*
Documento que analiza, a través de una encuesta ciudadana, el grado de conocimiento y sensibilización de la sociedad española respecto a diversos aspectos del medio ambiente.

http://www.obrasocialcajamadrid.es/ObraSocial/os_cruce/0,0,70164_0_0_0,00.html

¹³ El término organizaciones de la sociedad civil abarca una gran variedad de organizaciones: grupos comunitarios, organizaciones no gubernamentales, sindicatos, organizaciones de caridad, organizaciones religiosas, asociaciones profesionales, fundaciones, etc.

- *Consulta pública realizada en Madrid sobre los Planes de Acción de Distrito en el ámbito de la Agenda 21.*
En el informe de resultados de la consulta pública se puede encontrar un análisis de los datos obtenidos en relación con esta consulta pública y de la metodología seguida.

<http://www.munimadrid.es/portal/site/munimadrid/menuitem.f4bb5b953cd0b0aa7d245f019fc08a0c/?vgnextoid=b9885193f471d010VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnnextchannel=4b3a171c30036010VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&idCapitulo=4217865>

PROGRAMA: PARTICIPACIÓN CIUDADANA	MEDIDA 3	
	PROMOCIÓN DE LA IMPLICACIÓN SOCIAL EN EL CAMBIO CLIMÁTICO	

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Participación Ciudadana.

Objetivos

- Promover la aplicación de las actuaciones contempladas en la Estrategia que requieran implementarse a través de las asociaciones y empresas del municipio.
- Implicar a la ciudadanía y el sector empresarial con la problemática del cambio climático.

Descripción

La Estrategia Local de Cambio Climático está promovida por el Gobierno Local, el cual será responsable de la puesta en marcha de la mayoría de las medidas. No obstante, para lograr la corresponsabilidad real de la ciudadanía, es necesario que ésta se implique en la puesta en marcha de las correspondientes actuaciones. Así, desde el Ayuntamiento se deberá promover, a través de subvenciones, apoyo técnico, etc., que las empresas y asociaciones del municipio se sumen al reto propuesto por la Estrategia.

Para la realización de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Desarrollo de una campaña de promoción de la Estrategia entre las asociaciones y empresas del municipio, informando de las actuaciones incluidas en la misma.
- Firma de un Pacto Cívico de lucha contra el cambio climático con el fin de lograr la implicación de toda la ciudadanía.
- Creación de “*animadores locales de cambio climático*”, es decir, grupos de ciudadanos voluntarios que apoyan las actividades promocionadas por el Ayuntamiento en relación con esta problemática.
- Realización de un concurso de buenas prácticas en algún tema relacionado con el cambio climático.
- Puesta en marcha de una línea de subvenciones a asociaciones locales para la realización de las actuaciones incluidas en la Estrategia, como actividades de educación ambiental.
- Apoyo técnico desde el Ayuntamiento para el desarrollo de las actuaciones contempladas en la Estrategia.

Observaciones:

Esta medida debe ir complementada con las acciones incluidas en el Programa de Sensibilización Ciudadana y sería recomendable que el asesoramiento se realizase siguiendo las pautas establecidas en la medida 4 “*Fortalecimiento de los cauces de comunicación con la ciudadanía*” del mismo.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, agentes sociales, económicos e institucionales, y ciudadanía en general.

Cronograma propuesto:

Esta medida debería iniciarse una vez aprobada la Estrategia para facilitar su aplicación y prolongarse en el tiempo. Su plazo de ejecución es medio.

Beneficios adicionales: Mejora de los canales de colaboración entre el Ayuntamiento y las asociaciones y empresas del municipio.

Sinergias: Esta medida está relacionada con todos los Planes de la Estrategia Local de Cambio Climático.

Barreras: Las actuaciones contempladas en esta medida pueden ser económicamente costosas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Subvenciones del Ayuntamiento de Barcelona*
Acceso a distintas subvenciones relativas a eficiencia energética desarrolladas por el Ayuntamiento de Barcelona.
http://www.barcelonaenergia.cat/cas/utilidades/tramites/subven_bcn.htm
- *I Premio a las Buenas Prácticas Locales por el Clima convocado por la Red Española de Ciudades por el Clima*
Pagina Web de la Red donde se incluye información sobre este Premio, cuyo objetivo es reconocer a aquellos Gobiernos Locales adheridos a la Red que han desarrollado iniciativas pioneras en la mitigación del cambio climático.
http://www.redciudadesclima.es/ConcursoBuenasPracticas_es.html

4.3. Programa de sensibilización ciudadana

4.3.1. Alcance

El cambio climático es un problema mundial y, por lo tanto, concierne a todas las personas sin excepción. Para corregir las causas del problema, y para protegerse de los efectos del mismo, la ciudadanía debe contar con una elevada conciencia de que, individual y colectivamente, es necesario desarrollar e implantar medidas para hacer frente a esta nueva situación.

La puesta en marcha de actuaciones de información y sensibilización es un elemento esencial para una adecuada aplicación de la Estrategia Local de Cambio Climático, ya que sólo si la ciudadanía conoce y comprende las políticas y principios que conducen a un desarrollo sostenible podrán implicarse y participarán en él.

A través de este Programa se busca aumentar el porcentaje de la ciudadanía que esté razonablemente informada, educada y motivada sobre el problema del cambio climático, ya que, en la actualidad, debido a su relativa complejidad y novedad, es del dominio de sólo unos pocos. Cuanto más se conozca esta problemática, y más reflexión pública se haga sobre la misma, más comprensión y respaldo habrá para tomar decisiones adecuadas desde el Gobierno Local.

En este sentido, resulta indispensable divulgar los hábitos adecuados y las buenas prácticas en temas relativos al cambio climático, de forma que se pongan en manos de la ciudadanía y de los agentes sociales el conocimiento necesario para comprometerse en esta lucha, alcanzando importantes beneficios ambientales y ahorros económicos.

4.3.2. Objetivos

- Difundir la problemática del cambio climático y el proceso de elaboración y puesta en marcha de la Estrategia Local de Cambio Climático en el municipio.
- Sensibilizar a la ciudadanía respecto a los riesgos del cambio climático y su papel en su prevención y adaptación.
- Modificar los hábitos de los ciudadanos para reducir las emisiones difusas de GEI.
- Formar a profesionales con los conocimientos necesarios para desarrollar e implementar las medidas recogidas en la Estrategia Local de Cambio Climático.

4.3.3. Descripción

Este Programa incluye medidas relativas a la información y sensibilización de la ciudadanía, la promoción de la educación ambiental y la formación dirigida a la profesionalización en materia de cambio climático.

El Programa se estructura en las siguientes cuatro medidas:

Programa 2- Sensibilización Ciudadana

Medida 4.- Fortalecimiento de los cauces de comunicación con la ciudadanía

Medida 5.- Desarrollo de campañas de información y sensibilización

Medida 6.- Promoción de la educación en materia de cambio climático

Medida 7.- Formación en temas relacionados con el cambio climático

PROGRAMA: PARTICIPACIÓN CIUDADANA	MEDIDA 4 
	FORTALECIMIENTO DE LOS CAUCES DE COMUNICACIÓN CON LA CIUDADANÍA

Aplicabilidad: Todos los municipios; en el caso de municipios de menor tamaño se recomienda su aplicación a través de una gestión mancomunada.

Área de actividad: Comunicación y Participación Ciudadana.

Objetivos

- Mejorar la comunicación entre el Gobierno Local y la ciudadanía.
- Comprometer a los ciudadanos en el desarrollo de las acciones propuestas en la Estrategia Local de Cambio Climático

Descripción

En numerosas ocasiones, la ciudadanía atribuye su escasa participación a la falta de información relativa a los cauces participativos existentes en su municipio. Para resolver esta situación se pueden poner en marcha diversos mecanismos de comunicación con la ciudadanía que mejoren los cauces de información y fomenten la participación y la corresponsabilidad ciudadana.

Asimismo, esta medida puede ser una herramienta para un adecuado cumplimiento de las exigencias establecidas en la Ley 27/2006 que traspone al derecho estatal el Convenio de Aarhus. La aplicación de esta medida debe ser de forma continua, consolidando la normalización de los procesos de información y participación ciudadana a través de negociaciones abiertas, en la búsqueda del consenso social.

Las actuaciones más relevantes para fortalecer los cauces de comunicación con la ciudadanía son:

- Difundir de forma periódica los informes de gestión de los diferentes departamentos municipales a través de la página Web del Ayuntamiento o su publicación escrita.
- Establecer una línea de atención al ciudadano para informar de las medidas de lucha contra el cambio climático puestas en marcha por el municipio.
- Crear una Oficina de Atención y Participación Ciudadana.
- Favorecer la accesibilidad a los medios de comunicación por parte de los ciudadanos, especialmente los de titularidad municipal.
- Atender a las peticiones y demandas presentadas por la ciudadanía relativas a la aplicación de las medidas de la Estrategia Local de Cambio Climático.

Agentes implicados:

Ayuntamiento y ciudadanía en general.

Cronograma propuesto:

Para fomentar la implicación ciudadana en el proceso de elaboración de la Estrategia esta medida debería iniciarse al inicio de los trabajos, continuándose durante su aplicación.

Beneficios adicionales: La Oficina de Atención y Participación Ciudadana debe tener competencias en todo tipo de temas, no sólo en cambio climático, por lo que la información y participación ciudadana mejorará a todos los niveles.

Sinergias: Esta medida está relacionada con todos los Planes de la Estrategia Local de Cambio Climático.

Barreras: Es necesario un elevado presupuesto para su ejecución, por lo que es recomendable que esta medida se ponga en marcha en un contexto más amplio que el del cambio climático, para lo que debe existir un consenso global en el Ayuntamiento.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Oficina de Participación Ciudadana y Protocolo*
Página Web de la oficina de Torrejón de Ardoz.
http://www.ayto-torrejon.es/torrejon/opencms/site/web/concejalias/participacion_ciudadana/
- *Oficina "Calviá por el clima"*
Nota de prensa relativa a la presentación de la oficina de cambio climático del Ayuntamiento de Calviá, creada recientemente.
<http://www.visitcalvia.com/servlet/model.web.ShowDoc?TABLENAME=WEB.DOCUMENTACIO&pageProcessKey=LOADINGDOCUMENT&KDOCUMENTACIO=6199>
- *Teléfono del agua*
Ejemplo de un servicio de atención ciudadana destinado a agilizar y resolver problemas relacionados con los recursos hídricos.
<http://www.munimadrid.es/portal/site/munimadrid/menuitem.650ba10afbb0b0aa7d245f019fc08a0c/?vgnextoid=ef95bf62f414c010VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnnextchannel=6091317d3d2a7010VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>

PROGRAMA: SENSIBILIZACIÓN CIUDADANA	MEDIDA 5 
	DESARROLLO DE CAMPAÑAS DE INFORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Comunicación y Participación Ciudadana.

Objetivos

- Informar a la ciudadanía de la problemática del cambio climático y de la puesta en marcha de una Estrategia Local de Cambio Climático.
- Sensibilizar y, por tanto, implicar a la población ante este problema.
- Informar a los vecinos, sector civil y empresas de las soluciones adoptadas por su Ayuntamiento.

Descripción

La Estrategia Local de Cambio Climático ha de ir acompañada de una campaña de información y sensibilización, de forma que la ciudadanía conozca la apuesta política realizada por su Ayuntamiento en la lucha contra el cambio climático. Para lograr los objetivos de esta medida, es imprescindible planificar la información que se aporta de forma que se obtenga un mensaje comprensible y coherente.

Dependiendo de la población y el presupuesto del municipio, estas campañas serán de mayor o menor envergadura. A continuación se presenta un esquema de una campaña amplia, pudiéndose prescindir de ciertos aspectos si el presupuesto no permitiese abarcarla completamente.

a) Definir el mensaje que se quiere difundir y el público objetivo

Para ello se debe considerar que, en general, la ciudadanía no está muy informada sobre el cambio climático, por lo que el objetivo final de esta campaña debe ser difundir la naturaleza del mismo a toda la población y lograr su implicación en las soluciones adoptadas.

La información que se difunda debe cumplir las siguientes características:

- Ser comprensible para todos los ciudadanos, evitando tecnicismos o, si son inevitables, clarificando su significado.
- Tener un amplio público objetivo.
- Presentarse en un formato atractivo, identificable y entretenido.
- Fomentar la concienciación y la participación ante el cambio climático.

En el Anexo 7 “*Barreras a superar en las campañas de información y sensibilización*”, se aporta información adicional para definir el mensaje a divulgar. En algunos casos, y dependiendo del presupuesto con el que se cuente, se pueden definir diferentes mensajes dependiendo del público al que va dirigido.

Se propone el siguiente público objetivo de la campaña:

- La ciudadanía en general, de forma que se logre su implicación en este proceso.
- Determinados sectores de la población (profesionales, titulados universitarios, etc.), que tienen mayores conocimientos técnicos.
- El sector empresarial, el cual puede verse afectado por la aplicación de determinadas medidas.
- Los actores y entidades con capacidad de ejercer liderazgos en la aplicación de las medidas recogidas en la Estrategia.
- Los líderes y formadores de opinión, con el fin de prevenir dificultades en el caso de situaciones críticas.
- El ámbito exterior al municipio, para proyectar una imagen positiva del mismo y reforzar su presencia en las redes de municipios.

Es especialmente interesante, siempre que se cuente con los medios necesarios para ello, desarrollar una campaña específica para niños y jóvenes, ya que este público objetivo demanda características de mensaje y de herramientas de difusión muy diferentes a los requeridos por los actores anteriormente mencionados. Además, suelen ser especialmente receptivos a mensajes relacionados con la protección del medio ambiente.

b) Determinar los instrumentos y herramientas para la difusión

Los posibles instrumentos a utilizar en la campaña son los siguientes:

- Página Web y publicaciones del Ayuntamiento.
- Información en los medios de comunicación generales.
- Folletos y carteles.
- Jornadas, Congresos y Seminarios.
- Exposiciones.
- Información en Boletines, Revistas y publicaciones especializadas.
- Vídeos divulgativos.

Una vez más, en función del presupuesto y el público objetivo, se puede optar por diferentes medios de comunicación. Es recomendable diversificar en cierta medida, con el fin de lograr una mayor difusión de la campaña.

c) Puesta en marcha de la campaña y evaluación de los resultados

Una vez comienza la campaña, es imprescindible determinar el grado de cumplimiento de los objetivos establecidos. Para ello, se debe realizar una encuesta preguntando al público objetivo sobre su conocimiento de la campaña y de los contenidos de la misma. Los datos obtenidos serán analizados y se debatirán los resultados obtenidos, para así corregir las desviaciones observadas en campañas posteriores. Esta evaluación se puede realizar de forma sencilla y con bajo presupuesto.

Observaciones:

Para la implementación de esta medida, de presupuesto elevado, se puede contar con la colaboración de entidades ciudadanas, por ejemplo voluntarios para repartir folletos o evaluar los resultados de la campaña, de forma que se disminuyan sus costes.

Agentes implicados:

Ayuntamiento y ciudadanía en general.

Cronograma propuesto:

La campaña de información y sensibilización debe realizarse, como mínimo, en tres momentos claves:

- Inicio de la elaboración de la Estrategia, difundiendo el objetivo de la misma y la voluntad del Gobierno Local de abordar este problema.
- Finalización del documento de la Estrategia e inicio de la puesta en marcha de las medidas, momento en el que se informará concretamente de las medidas a desarrollar.
- Durante el proceso de seguimiento de la Estrategia, con el fin de presentar los resultados obtenidos.

Beneficios adicionales: Esta medida beneficia la imagen interior y exterior del municipio.

Sinergias: Esta medida está relacionada con todos los Planes de la Estrategia Local de Cambio Climático.

Barreras: La puesta en marcha de esta medida depende en gran medida del presupuesto municipal.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Campaña Europea "Tú controlas el cambio climático"*
Página Web de la campaña que incluye información sobre el cambio climático, buenas prácticas ciudadanas, información para colegios, etc.

http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/index_es.htm

- *ZeroCarbonCity*
Campaña del *British Council* destinada a aumentar la información que tiene la ciudadanía sobre el cambio climático mediante la exposición al público de los retos a los que se enfrenta el planeta como resultado de la actividad humana. La página Web de la campaña incluye artículos de interés, juegos interactivos, etc.

<http://www.cambioclimatico.britishcouncil.es/>

- *Movimiento clima*

Página Web de la campaña promovida por diferentes organizaciones sociales cuyo objetivo es mostrar a la población que el cambio climático es un problema que afecta a todos.

<http://www.movimientoclima.org/>

- *The Oxfordshire Climate-X-Change*

Página Web de este plan de cambio climático, que se apoya en una red de voluntarios que divulgan esta problemática.

http://www.climatechallenge.gov.uk/whats_being_done/projects/oxford_xchange/default.aspx

- *Campaña “Cambia de Energía”*

Página Web de la campaña internacional promovida por WWF/Adena encaminada a crear un movimiento global para que las personas pidan un cambio en las fuentes de energía utilizadas, con el fin de combatir eficazmente el problema del cambio climático.

<http://www.wwf.es/cambioclimatico/cambioclimatico.php>

- *Campaña “CeroCO2”*

Esta iniciativa ha sido promovida por la Fundación Ecología y Desarrollo y la Fundación Natura. Su objetivo es sensibilizar a la sociedad sobre la necesidad de iniciar una acción inmediata contra el calentamiento del planeta, para lo que ofrece herramientas para calcular, reducir, y compensar las emisiones de CO₂.

<http://www.ceroco2.org/>

Para más información sobre diversas campañas, véase el Anexo 8 “*Posible temas a tratar en una campaña de Cambio Climático*” y el Anexo 9 “*Ejemplo de campañas de sensibilización e información sobre el cambio climático*”.

PROGRAMA: SENSIBILIZACIÓN CIUDADANA	MEDIDA 6 
	PROMOCIÓN DE LA EDUCACIÓN EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Educación.

Objetivos

- Educar a los ciudadanos, especialmente a los niños y jóvenes, sobre el cambio climático y las medidas que pueden poner en marcha para afrontarlo.
- Implicar a la ciudadanía, especialmente los niños y jóvenes, en la puesta en marcha de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Descripción

Los niños y jóvenes son el futuro del municipio, por lo que es fundamental trabajar especialmente con ellos con el objeto de crear una cultura en materia de sostenibilidad, cambio climático y participación ciudadana. Para ello es necesario fomentar la opinión crítica y la sensibilidad hacia unos valores cívicos, sociales y éticos, todo ello tras un proceso de reflexión y debate.

Los Gobiernos Locales tienen competencias limitadas en el ámbito de la educación, pero, en la medida de lo posible, han ido desarrollado numerosas actuaciones relacionadas con la educación ambiental. Éstas se han planteado normalmente como actividades extraescolares, Agendas 21 Escolares o dentro de la programación de centros específicos, como aulas de la naturaleza. La educación para el cambio climático debe apoyarse en todas estas iniciativas ya existentes a nivel municipal.

La puesta en marcha de una medida de educación para el cambio climático contempla las siguientes actuaciones, dependiendo del público objetivo:

Infantil-Juvenil

- Reforzar la materia de Conocimiento del Medio, incluyendo en la programación de las actividades extraescolares talleres sobre cambio climático.
- Establecer actividades educativas sobre cambio climático en aquellas instalaciones de educación ambiental gestionadas por el Ayuntamiento (por ejemplo el Aula de la Naturaleza).
- Poner en marcha un concurso infantil y juvenil relacionado con el cambio climático.

Adultos

- Elaborar un calendario anual de jornadas o seminarios en materia de cambio climático que favorezcan un mayor conocimiento de la problemática, así como de las acciones que puede desarrollar cada ciudadano.
- Realizar actividades relacionadas con el cambio climático en el marco de los eventos culturales celebrados en el municipio (por ejemplo las fiestas patronales).

Observaciones:

Esta medida puede ponerse en marcha en colaboración con asociaciones del municipio, que pueden organizar y impartir las actividades realizadas.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, centros educativos y asociaciones.

Beneficios adicionales: Fomento de la participación ciudadana y la cohesión social del municipio.

Sinergias: Esta medida está relacionada con todos los Planes de la Estrategia Local de Cambio Climático.

Barreras: La aplicación de esta medida tiene efectos limitados al carecer los Gobiernos Locales de competencias en materia de educación.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Acción educativa por el clima. Proyecto Clarity*
Exposición autoeditable sobre el cambio climático que facilita la labor de divulgación de este tema en colegios, Ayuntamientos, etc.
http://www.medioambientecantabria.com/documentos_contenidos/19203_13.CLARITY.pdf
- *Campaña educativa para concienciar sobre el cambio climático "Todos con Kioto". Ayuntamiento de Marbella*
Comunicación del Ayuntamiento sobre la campaña, incluyendo datos sobre sus características y participantes.
<http://www.marbella.es/comunicacion/?p=2987>
- *Jornadas: "Agua y cambio climático"*
Programa de las jornadas organizadas por ADENEX en las que colabora la Confederación Hidrográfica del Tajo. Su objetivo es conocer las consecuencias que el cambio climático puede tener sobre los recursos hídricos.
http://www.adenex.org/index.php?option=com_content&task=view&id=243&Itemid=1
- *Guía universitaria de buenas maneras ante el cambio climático*
Material educativo promovido por el Ayuntamiento de Sevilla a través de la Agencia de la Energía, la Universidad de Sevilla y Unión FENOSA, en la cual se incluyen actuaciones que pueden contribuir a la reducción de las emisiones de GEI, especialmente pensadas para universitarios.
<http://www.us.es/infraestructuras/Documentos/CAMBIOCLIMATICO/view>

PROGRAMA: SENSIBILIZACIÓN CIUDADANA	MEDIDA 7 
	FORMACIÓN EN TEMAS RELACIONADOS CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

Aplicabilidad: Todos los municipios; en el caso de municipios de menor tamaño se recomienda una gestión mancomunada.

Área de actividad: Educación, Promoción Económica y Empleo.

Objetivos

- Aportar conocimientos técnicos para profesionales sobre temas relacionados con el cambio climático, como eficiencia energética, arquitectura bioclimática, etc., tanto de la empresa privada como de las Administraciones Públicas.
- Implicar a diversos sectores profesionales en la puesta en marcha de las medidas recogidas en la Estrategia a través del ejercicio de su profesión.

Descripción

El conjunto de la Estrategia Local de Cambio Climático incluye numerosas medidas que, para su correcta implantación, requieren la implicación del sector empresarial, ya que éste puede aportar soluciones técnicas para la reducción de las emisiones de GEI en el municipio. Las nuevas tecnologías de lucha contra el cambio climático están en un proceso de cambio constante, lo que requiere una formación continua en este campo.

Asimismo, el personal del Ayuntamiento debe poder valorar las soluciones presentadas desde el ámbito privado. Además, un principio básico para lograr la implicación de la ciudadanía es tener actitudes ejemplarizantes, por lo que desde las Administraciones Públicas se deben adoptar prácticas ambientales tendentes a mitigar el cambio climático. Para ello, es necesario, en primer lugar, lograr la sensibilización de responsables políticos, técnicos y personal del Ayuntamiento a través, entre otras medidas, de acciones de formación.

Así, desde los Gobiernos Locales se debe fomentar la formación en los aspectos técnicos del cambio climático, lo que tendrá repercusiones positivas sobre la economía local.

Esta medida incluye las siguientes actuaciones:

- Desarrollo de cursos para trabajadores y desempleados relativos a las nuevas tecnologías y el cambio climático (energías renovables, medidas de eficiencia energética en instalaciones, criterios de bioclimatismo, etc.).
- Establecer una línea de subvención para la formación de trabajadores en nuevas tecnologías para las empresas de los sectores afectados por las medidas incluidas en la Estrategia Local de Cambio Climático.

- Realización de cursos de formación sobre cambio climático para educadores de los centros escolares (formación de formadores).
- Realizar anualmente jornadas informativas sobre cambio climático para el personal del Gobierno Local, prestando especial atención a las medidas que pueden adoptar desde su puesto de trabajo.
- Asignación de un presupuesto específico para la financiación de la formación externa del personal del Ayuntamiento en temas relativos al cambio climático (cursos internacionales, jornadas, conferencias, etc.).

Agentes implicados:

Ayuntamiento, empresas, centros educativos y de formación.

Beneficios adicionales: Mejora de la formación de los desempleados, lo que aumenta sus posibilidades de encontrar empleo.

Sinergias: Esta medida está relacionada con todos los Planes de la Estrategia Local de Cambio Climático.

Barreras: Esta medida puede requerir un presupuesto considerable.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Propuesta educativa de la Agencia de la Energía del Ayuntamiento de Pamplona*
Esta página Web incluye una batería de actuaciones formativas en cuestiones energéticas.
<http://www.pamplona.net/VerPagina.asp?idPag=218&idioma=1>
- *Curso sobre los municipios y su papel en la lucha contra el cambio climático*
El programa de este curso, celebrado en San Sebastián, refleja la visión de los municipios sobre el desarrollo de actuaciones formativas en relación con el cambio climático.
http://presenciales.asmoz.org/programa/cambio_climatico/programa_cclimatico07.htm

Anexo 1: “Ecología y medio ambiente” Estudio nº 2.682. Junio del 2007. CIS.

Distribución de frecuencias de las respuestas a las preguntas relativas a la percepción medioambiental

Desde su punto de vista, ¿cuáles son los dos problemas más importantes, relacionados con el medio ambiente, que afectan a su pueblo o ciudad, en España y en el mundo? (Preguntas 4,5 y 6 del estudio)

Problemas medioambientales	% ¹⁴		
	Pueblo o ciudad	España	Mundo
La contaminación en general	12,9	16,8	15,1
La contaminación atmosférica	7,4	10,8	10,3
El cambio climático	2,9	6,7	28,5
El excesivo número de vehículos	13,6	10,1	3,5
La construcción masiva	3,2	3,6	0,3
Las centrales nucleares	1	1,3	2,8
La escasez de agua	10,5	18,3	8,5
La contaminación del agua	3,5	4,3	3,9
La erosión de los suelos y la desertificación	0,6	2,9	2,9
La desaparición de especies animales y vegetales	0,2	0,6	1
La destrucción de bosques y selvas	2,2	3,7	5,3
La pérdida de tierras de cultivo	0,6	0,3	--
La ocupación de espacios naturales por las urbanizaciones	0,7	1,1	0,3
La falta de equipamiento para la protección del medio	8,2	2,3	0,6
La falta de espacios verdes	3,9	0,8	0,5
Los incendios forestales	2,4	8,4	1,9
La suciedad, las basuras	14,8	3,9	1,6
La contaminación acústica	9,7	2,5	0,8
La contaminación industrial	8,3	12,6	9,6
La contaminación de las costas	1,2	2,3	1,9
La contaminación de los ríos	3,7	4,3	1,2
Las catástrofes naturales	0,2	0,4	1,3

¹⁴ Los datos se presentan como aparecen en dicho estudio. Al ser una pregunta con respuesta múltiple en la que se mencionan los dos principales problemas, la suma de los porcentajes no es el 100%.

Problemas medioambientales	% ¹⁴		
	Pueblo o ciudad	España	Mundo
La falta de educación medioambiental	6,5	5,1	2,5
La falta de desarrollo de las energías limpias y alternativas	0,2	0,8	0,9
El incumplimiento de normas y tratados internacionales	0,1	0,2	1,3
El derroche energético	1	1,6	2,3
Las críticas a las políticas medioambientales	1,1	1,4	1,9
Otras respuestas	2,4	1,4	3,1
Ninguno	2,9	0,1	0,1
NS/NC	19,9	20,3	25,9

Distribución de frecuencias de las respuestas a las preguntas relativas a los hábitos sostenibles

De las siguientes medidas que podrían tomarse en una campaña de ahorro del consumo de energía, ¿con qué dos estaría Ud. dispuesto a colaborar? ¿Y con qué dos no colaboraría en ningún caso?

Hábitos sostenibles	Colaboraría (%)	No colaboraría (%)
Reducir el uso de la calefacción y el aire acondicionado	22,4	14
Disminuir el consumo de electricidad	34	7,2
Utilizar más el transporte público y/o colectivo	24	8,2
Generar menos residuos	22,9	3,7
Limitar el uso del vehículo propio	12	16,2
Comprar más productos ecológicos aunque sean más caros	7,6	18,6
Reducir el consumo de agua	42,9	3,4
Instalar sistemas de aislamiento térmico en su hogar	7,4	22,5
Con ninguna	1,6	19,1
NS/NC	8,2	24,2

Anexo 2: Ejemplo de un Foro Ciudadano

FORO SUMANDO ENERGÍAS: UNA EXPERIENCIA DE PARTICIPACIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Centro de Recursos Ambientales de Navarra

Qué es

- Un espacio de encuentro, donde poner en común diferentes percepciones, experiencias y expectativas relacionadas con el ahorro y la eficiencia energética.
- Un espacio de debate, donde analizar el panorama energético de diferentes ámbitos de la Comunidad Foral.
- Un espacio de acuerdo, donde consensuar las medidas más apropiadas en cada ámbito y sector.
- Un espacio de propuestas, desde el que trasladar las propuestas de ahorro y eficiencia
 - al Gobierno de Navarra para su consideración en el Plan Energético 2005-2010
 - a las demás Administraciones Públicas
 - a los diferentes sectores sociales de Navarra
 - a la ciudadanía
- Un espacio de acción y compromisos, en el que las entidades participantes puedan promover y desarrollar acuerdos voluntarios de carácter ejemplarizante que sirvan como modelo de referencia.
- Un espacio de evaluación, desde el que se hace seguimiento de las propuestas realizadas y el grado de cumplimiento de los objetivos planteados.

Quién participa

- Personal técnico de las Administraciones Públicas, empresas públicas y privadas, sindicatos, profesionales, asociaciones empresariales, agencias de desarrollo, comercios, centros educativos y universidades, asociaciones ciudadanas, equipos de educación ambiental, consultorías, centros de formación e investigación, etc.
- Más de 100 personas participan regularmente en los debates.
- 200 personas reciben puntual información de los debates y acuerdos del Foro.

Cómo se estructura el Foro

El Foro está estructurado en siete mesas temáticas coordinadas por la Fundación Centro de Recursos Ambientales de Navarra:

- Administraciones Públicas
- Agricultura y Ganadería

- Construcción
- Industria
- Proyectos Educativos
- Residencial y Servicios
- Transporte y Movilidad

El punto de partida

El Foro comienza su andadura el 6 de junio de 2003 con una jornada convocada por la Fundación Centro de Recursos Ambientales de Navarra a propuesta de la ENEA, en la que se aprueban los objetivos, la estructura del Foro y el proceso de debate.

Cada mesa temática comienza su trabajo con la presentación y debate de un documento inicial que describe el panorama energético del sector.

Los objetivos

- Convertirse en un referente de participación social.
- Lograr alianzas para la acción en materia de ahorro y eficiencia energética.
- Caminar hacia un compromiso institucional y social para el ahorro y la eficiencia.

Las etapas del proceso

1. DEBATE a través de mesas temáticas.
2. ACUERDO a través de mesas temáticas, ampliadas a otros agentes sociales, que quedará plasmado en el documento "Acuerdo ciudadano para el ahorro y la eficiencia energética en Navarra".
3. DESARROLLO DE PROPUESTAS, puesta en marcha de las medidas, seguimiento, divulgación de los resultados, etc.

Anexo 3: Retos y oportunidades de la participación ciudadana.

Grupo de trabajo 3 del 8º CONAMA: Los espacios de la participación ciudadana.

Para un mayor grado de detalle en cuanto a los retos de la participación ciudadana, a continuación se exponen las conclusiones recogidas en el documento presentado en el 8º CONAMA por el Grupo de Trabajo 3 “*Los espacios de la participación ciudadana*”.

Formulación atractiva de los mensajes

Se debe encarar y apostar por realizar una comunicación atractiva de la información en los procesos participativos, apoyados o no en las nuevas tecnologías, pero intentado que la información pueda llegar a la población de manera directa, como así lo hacen en otros ámbitos, rebajando las formulaciones tecnocráticas.

Procesos a largo plazo

La participación es un proceso que necesita de un aprendizaje mutuo entre todos los agentes implicados, lo que requiere un cambio de actitudes y costumbres que necesariamente conlleva un tiempo de progreso y una asimilación lenta. Por tanto, este tipo de procedimientos deben ser planteados a medio y largo plazo. A veces, momentos de euforia iniciales dan paso a momentos frustrantes, de baja participación, de apatía e incluso de crítica, hasta que dichos procesos llegan a consolidarse. Esto provoca una impaciencia por parte de los poderes públicos en su aplicación, debido a los tiempos políticos y a la necesidad de capitalizar sus actuaciones con carácter inmediato y con una visión electoralista. Esto puede provocar en la población un sentimiento de que la participación resulta manipulada.

El reto de la participación de todos los colectivos

Se debe intentar la implicación de todos los colectivos. Lógicamente, algunos colectivos estarán más interesados en participar que otros, a causa de los diferentes objetivos que poseen. Asimismo, otros colectivos, por su mayor dedicación, organización, etc., tendrán a una mayor implicación que otros. No obstante, se debe prestar atención en implicar a todos los sectores representativos, para que las acciones se lleven a cabo de forma equilibrada.

De forma general, los colectivos más desfavorecidos tienen un mayor interés en participar y muchas veces los procesos participativos son diseñados para una población general, no estando adaptados a dichos colectivos. En este sentido no se aprovecha el potencial existente de participación de parte de la población, por no tener en cuenta las circunstancias propias y barreras que poseen dichos colectivos. Este es el caso, por ejemplo de minusválidos, que poseen barreras físicas o inmigrantes que poseen dificultades con algunos aspectos como el idioma o la cultura.

Implicación de ciudadanos individuales

Los procesos de participación no pueden restringirse simplemente a la población articulada en organizaciones, ya que ésta solamente representa un reducido porcentaje de la población. Por ello se deben diseñar procesos de par-

tipación que den lugar a colaboraciones individuales, aunque esto suponga una mayor dificultad y requiera una mayor inversión. Esto es debido a que los ciudadanos individuales presentan mayores dificultades o menores motivaciones para la participación.

En este sentido, hay que tener en cuenta otros factores que inhiben la participación, tanto la tendencia a la “ley del mínimo esfuerzo”, como una falta de entrenamiento y hábito de participar. Esto genera una sensación de incapacidad, de miedo al ridículo, a veces teñida de desinterés o por el contrario cierto sentimiento de superioridad; todo ello inhibe la participación. Todos estos factores presentes a nivel psicológico, y que a priori parecen intrascendentes, son posiblemente factores claves que explican las complejas dinámicas de la participación.

Modelos de vida incompatibles

Los modelos de vida y de trabajo dejan poco tiempo disponible para la acción comunitaria y por tanto para incorporarse a los procesos de participación. Esto supone una gran desventaja, debido a que dificulta la incorporación de la población general a los procesos participativos. Por ello, muchos de los procesos o actividades participativas se programan en los tiempos de ocio de la población que, en muchos casos, la ciudadanía no está dispuesta a sacrificar, cuando su tiempo de trabajo es tan intensivo. Esta dificultad deberá superarse mediante actuaciones imaginativas, tendentes a integrar la participación en los procesos 21 dentro de los modelos de vida concretos de la población, incluso en el tiempo o período laboral.

Lograr procesos abiertos de participación

Los procesos de participación deben tener en cuenta que cualquier individuo o colectivo debe poder incorporarse a los procesos objeto de la participación en cualquier etapa de los mismos. Esto entraña una dificultad metodológica a resolver, que se ve agravada en el caso de grandes ciudades, donde generalmente los procesos están más reglados y por tanto, el acceso a ellos se ve dificultado.

La participación no formal es un cauce a tener en cuenta en los procesos participativos. La población está desmotivada a la hora de participar, además tiene a reducir su autoestima debido a la tecnificación excesiva de los procesos participativos y la desnaturalización de los espacios tradicionales de participación

Existe en la administración una gran preocupación por los resultados materiales, el documento de Agenda 21, el POM, etc., y escasa preocupación por el proceso o por sus resultados en acciones concretas que mejoren la calidad de vida del municipio.

Inversión en medios

La inversión en medios humanos y materiales debe ser suficiente y con una constancia de inversión a largo plazo, para que puedan consolidarse los procesos de participación y alcanzar una verdadera implicación ciudadana en la toma de decisiones municipales. Esta inversión no debería relacionarse específicamente a un proyecto concreto, Agenda 21, POM, Plan Especial de Inversiones, etc., sino ser una inversión general, para la promoción de la participación ciudadana en el municipio, en todos los aspectos.

Cuando la administración tiene recursos, es fácil que puedan disponer de técnicos, incluso contratados que faciliten la participación, pero cuando esto no es así y la misma debe ser llevada a cabo por los políticos y técnicos en

Ayuntamientos pequeños que normalmente tienen escasos conocimientos en técnicas de participación, así como escasa experiencia en dirigir procesos participativos, y por tanto necesitan de una formación previa, que puede ser ofrecida por ejemplo, por ONG (edición de manuales formativos, procesos formativos individualizados a la administración, apoyo técnico, reuniones informativas para concejales y técnicos, seminarios formativos...) sobre aspectos tales como:

- Necesidad de conocer los mecanismos para articular la participación.
- Selección de los participantes. Los problemas de la representatividad de colectivos e individuos.
- ¿Cómo llegar al ciudadano? ¿Cómo motivar la participación?
- Cómo hacer frente a las expectativas de la población y engarzarlas con los objetivos de la Estrategia. Diferenciar entre necesidades y expectativas de los ciudadanos.
- Cómo hacer frente a la desilusión del ciudadano.
- Como conseguir la continuidad de la participación una vez iniciada. De lo cercano (el problema de mi calle) a lo lejano (el problema de la biodiversidad en el municipio). Los diferentes espacios temporales de trabajo de los foros de participación: corto plazo frente a largo plazo.
- Se ignoran herramientas que existen a nivel de participación: necesidad de una mayor formación en técnicas de dinamización de la participación.
- No se tienen en cuenta los espacios naturales de participación que pueden facilitar y ayudar al proceso de planificación.
- Problemas de aceptación política de las decisiones del Foro.

Presiones de manipulación

Los procesos de participación, en tanto en cuanto son un modo de llegar a influir en la percepción social de la gestión pública, son susceptibles de sufrir presiones tanto de los partidos políticos, ya estén en el poder como en la oposición, como por parte de diferentes colectivos sociales. Asimismo, es habitual que la fuerza de un colectivo social concreto eclipse e inhiba la participación de otros colectivos sociales menores. Todas estas circunstancias provocan que los procesos de participación puedan verse desequilibrados o desnaturalizados.

También puede ser necesario, en algún caso, no llevar el objetivo de consenso hasta su límite, a costa de rebajar el contenido o las expectativas de las propuestas. Tratar de dar satisfacción a todos los colectivos involucrados en detrimento de los objetivos inicialmente propuestos es sin duda forzar el consenso.

Responsable identificado

Con frecuencia, cuando existe un responsable identificado (persona, servicio o profesional) el ciudadano se siente relevado de la responsabilidad y tiende a inhibirse de la participación, produciéndose un insano efecto de delegación de la responsabilidad.

Esto conlleva la necesidad de autocontrol de los técnicos, tanto municipales como contratados, para no dominar el proceso en base al manejo de sus conocimientos especializados, y en consonancia con ello, el deslizamiento de los políticos hacia formas de gobierno tecnocrático. Es necesario lograr un equilibrio entre el mandato legal y el político.

Desconfianza por parte de la población

La desconfianza generalizada de la población en la clase política y en muchas Administraciones Públicas se extiende a los procesos de participación. En este sentido, se suele tener que superar un período inicial de resistencia por parte de la población, que exige un gran esfuerzo por parte de la Administración. Asimismo, un fallo en los procedimientos utilizados puede suponer un error irreversible que ponga a prueba el proceso de participación iniciado. Suele ser difícil recuperar a aquellos colectivos o personas que se ven desengañados.

Existe otro factor que genera esta desconfianza, relacionado con la percepción del alejamiento de los centros de decisión, al menos de lo que el ciudadano interpreta que son decisiones importantes. El ciudadano percibe que las decisiones relevantes se toman “en otro sitio” y se siente impotente para influir con su acción en estas decisiones.

Con frecuencia, cuando su participación es requerida lo percibe más como un proceso de cooptación, es decir, de búsqueda de la colaboración ciudadana no por interés en lo que esta pueda aportar, sino como forma de combatir posibles resistencias, no considerándola una participación trascendente y real.

También hay que señalar la existencia de “deudas históricas” que hacen que los ciudadanos estén reacios a participar, al haberlo hecho en otras ocasiones y comprobar que lo acordado jamás se llevó a cabo, o bien porque se han prometido a los colectivos cosas que después no se han cumplido (por ejemplo locales, ayudas, etc.).

Inquietud de los políticos en cuanto al alcance y posibilidades de control de los procesos participativos

Resulta imprescindible que los cargos políticos crean en las aportaciones que conlleva la implicación ciudadana, promoviendo cambios en las formas tradicionales de gobierno y superando inercias y prejuicios que pueden condicionar el papel y formas de organizar la participación: miedo al rechazo, a la pérdida de poder, a la posible manipulación de los espacios participativos por grupos de interés, al descontrol del proceso o al posible protagonismo de las intervenciones reivindicativas de intereses particulares, frente a la consolidación de espacios constructivos de ciudad.

Inquietud de la escasez de la participación. Existe una inquietud, tanto de los gestores como de cierta parte de los responsables públicos, de que los procesos participativos, costosos en medios, sean ineficaces y no supongan, por un lado, una verdadera representación de la ciudadanía y, por otro lado, no se produzcan los beneficios de la misma, como acercar a la ciudadanía la capacidad de aportar información a sus gestores (emergencia de reivindicaciones), participar en las decisiones, en la gestión y en la vigilancia de los procesos que los gestores públicos lleven a cabo.

Necesidad de impulsar cambios internos en la Administración

Partiendo de la realidad española, según la cual los procesos de participación ciudadana están siendo, por lo general, promovidos por los Ayuntamientos, conviene que éstos se planteen la necesidad de introducir cambios organizativos de envergadura que afectan a la actual cultura de funcionamiento de la Administración, introduciendo el concepto de gobernanza en la toma de decisiones. Esto conlleva la creación de un sistema para la inclusión de la opinión ciudadana en sus procesos de toma de decisiones, un sistema adecuado de comunicación con el exterior, un sistema de información entre la Administración y los órganos de participación promovidos, etc.

Asimismo, los Ayuntamientos deben promover estos procesos teniendo en cuenta que es necesaria una continuidad y unos tiempos, que vendrán definidos por diferentes factores, como grado de madurez de la población, dificultad de los temas a tratar, etc., y, por tanto, no se deben fijar los ritmos de la participación, ni establecer un final para los mismos.

Inhibición de la participación según el signo político en el poder

Una de las limitaciones o barreras a las que se enfrentan los procesos participativos que son impulsados por las Administraciones Públicas es que, cierta parte de la población, al sentirse o pertenecer a signos políticos contrarios a los que pertenecen los gestores de la Administración Pública que promueve el proceso participativo, dejan de participar para no colaborar con ella y con un signo político contrario a sus preferencias. Este aspecto sólo redundará en un perjuicio de los objetivos generales que son comunes a toda la ciudadanía. Esta limitación debe ser superada a través de pactos políticos consensuados que ayuden a percibir los procesos participativos como patrimonio de todos y que subsista a los lógicos cambios y alternancias políticas en el poder en las diferentes Administraciones Públicas.

Paralelismo entre distintos procesos participativos en la planificación urbana

Con frecuencia se asiste a la superposición de figuras de planificación de la ciudad que no están integrando otros trabajos desarrollados de forma paralela. Así, se da la paradoja de elaborar Planes Estratégicos, Planes de Ordenación Urbana, Planes de Bienestar Social, etc., que no se integran entre sí, pudiendo incluir actuaciones contradictorias. Esto conlleva a una desconfianza por parte de los ciudadanos, ya que parece que los procesos de desarrollo de estos planes no son serios y no están asociados a una única Administración. La cuestión se agrava si consideramos que los agentes sociales en una ciudad tienen que multiplicarse para acudir a todos los foros de participación ciudadana que, tratando cuestiones que afectan a la calidad de vida, no están coordinados.

Procesos participativos reglados

Normalmente en las grandes ciudades se han desarrollado reglamentos que regulan los procesos de participación ciudadana. Este tipo de instrumentos presenta ciertas ventajas, como establecer el marco de participación ciudadana, órganos de participación, normas de funcionamiento, etc. pero conlleva, por otro lado, problemas. En primer lugar este tipo de reglamento limita la participación a aquellas entidades que cumplen con ciertos requisitos administrativos, por lo que deja fuera a un gran sector de entidades deseosas de participar de forma menos reglada. Asimismo, el ciudadano individual que desee participar como tal no suele tener cabida.

Por otro lado, al establecer numerosas reglas, como un orden del día inamovible, número máximo de participantes en grupos de trabajo, convocatorias invalidadas por falta de quórum, etc., se institucionalizan los procesos, creando cierto rechazo a algunos participantes.

Comunicación en las grandes ciudades

La comunicación en las grandes ciudades se ve dificultada en primer lugar por la gran inversión a realizar para lograr informar a todos los ciudadanos. La falta de inversión conlleva una comunicación deficiente, que se ve agrava-

vada por un cierto desinterés por parte de los ciudadanos, que, por otro lado, recibe generalmente demasiada información como para procesarla adecuadamente.

Por otro lado, el estilo de vida de la mayoría de los habitantes de las grandes urbes dificulta la participación, ya que los horarios de trabajo son normalmente más dilatados por los desplazamientos y, en general, se tiene acceso a un gran número de actividades. Internet puede ser una herramienta eficaz ante esta problemática.

Anexo 4: Consideraciones para fomentar la implicación de la ciudadanía en la vida política local

GENERALES

- Establecer objetivos comunes respecto al cambio climático.
- Propiciar proyectos comunes distribuyendo las responsabilidades.

INSTRUMENTALES

- Potenciar las redes, que agrupen a la ciudadanía activa (personas y organizaciones), que trabajan en la lucha contra el cambio climático.
- Propiciar procesos deliberativos amplios donde participen tanto el Gobierno Local como diversas organizaciones, dado que facilitan la integración del cambio climático en la agenda institucional y social.
- Aprovechar las herramientas y espacios de participación institucional y social ya existentes que influyen en las políticas públicas, por ejemplo las Agendas 21, los partidos políticos, etc.
- Mejorar el enfoque y la gestión de los procesos de participación.

¿QUÉ HACER?

- Priorizar y favorecer el desarrollo de espacios donde los objetivos comunes estén claros e identificados.
- Hacer sentir la necesidad de crear esos espacios tanto a las Administraciones como a la ciudadanía y a las organizaciones civiles.
- Las entidades y personas interesadas en trabajar en esos espacios comunes deben conocer los lugares y espacios donde se trabaja y delibera sobre los objetivos comunes.
- Ampliar el debate para llegar a la mayoría de la población, ya que no pueden ser sólo de minorías cualificadas.
- Hacer ver a la ciudadanía el poder que tiene si ejerce de manera responsable sus decisiones personales y organizacionales.

¿CÓMO CONSEGUIR AVANCES EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESOS ESPACIOS COMUNES?

- Favorecer el desarrollo de compromisos compartidos.
- Apoyarse en el conocimiento de los técnicos y trabajar junto a ellos.
- Poner a los técnicos en comunicación directa con las organizaciones sociales.
- Aprender de otras experiencias.

- No esperar que la ciudadanía y las organizaciones vengan donde y cuando se las convoque. Es preciso acercarse a sus espacios cotidianos y partir de sus problemas, de aquello que les preocupa.
- Favorecer interacciones entre las iniciativas participativas y los programas de cambio climático existentes. Importancia de las redes y de los contactos puntuales.
- Aprovechar todos los instrumentos y herramientas ya existentes para trabajar con ellos, como por ejemplo las Agendas 21.
- Desarrollar tecnologías que generen nuevos contextos de cambio social a favor de una nueva cultura frente al cambio climático.
- Profundizar más en el desarrollo de comportamientos coherentes por parte de los expertos y las personas concienciadas.

¿PARA QUÉ QUEREMOS ESOS ESPACIOS COMUNES?

- Evitar que unos pocos concentren el poder de decisión en materia de cambio climático y, además, adopten las decisiones al margen de la ciudadanía. Es necesario equilibrar las oportunidades de influir en las decisiones públicas.
- Promover el buen gobierno corporativo en materia de sostenibilidad y cambio climático.
- Definir el problema del cambio climático que afecta a todos (“armonizar las agendas”) y marcar objetivos sobre los que trabajar conjuntamente en la búsqueda de soluciones.
- Acelerar los cambios en el modelo social hacia un desarrollo sostenible.

Anexo 5: Aspectos a tener en cuenta en el desarrollo de las jornadas de trabajo del Foro Local de Cambio Climático

Condicionantes institucionales

- ¿Cómo son las relaciones entre las diferentes organizaciones que van a participar?
- ¿Hay una actitud receptiva y proclive a la cooperación?
- ¿Existen, por el contrario, prejuicios, actitudes hostiles o competencia?
- ¿Existen conflictos históricos o funcionales que puedan interferir en los procesos de búsqueda de soluciones o en la construcción de consensos?

Condicionantes socioculturales

- ¿Cuáles son los sistemas de comunicación más implantados en la zona?
- ¿Existen foros útiles para el debate y la reflexión?
- ¿Existen métodos tradicionales de colaboración en la gestión de los recursos naturales o en el cuidado y mejora del entorno?
- ¿Qué asociaciones vertebran u organizan a los sectores interesados?
- ¿Hay una relación fluida y de confianza entre el Gobierno Local y las organizaciones sociales?

Recursos económicos y humanos

- ¿Con qué recursos materiales y presupuesto se cuenta a priori?
- ¿Con qué recursos humanos se dispone?
- Los actores clave, ¿tienen experiencia y capacitación para la participación?

Anexo 6: Propuesta de programa de trabajo del Foro para la elaboración de la Estrategia

Se propone que el Foro se reúna en cuatro Jornadas de Trabajo:

- La primera jornada se dedicaría a integrar la visión de los agentes sociales, económicos e institucionales en la definición del modelo municipal o de mancomunidad orientador de la Estrategia.
- La segunda jornada tendría lugar al finalizar la fase de diagnóstico técnico, con el fin de aportar una visión cualitativa e integrar la percepción de los agentes sociales en la elaboración de la Estrategia Local de Cambio Climático.
- La tercera jornada se dedicaría a debatir los contenidos y desarrollar y priorizar líneas estratégicas, programas y medidas concretas de mitigación y adaptación el cambio climático.
- La cuarta y última jornada permitiría desarrollar una batería de indicadores para el municipio así como definir el Plan de Seguimiento de la Estrategia.

Estas jornadas tendrían una metodología específica y serían dinamizadas por personal técnico experto que elabore la documentación resumen para su posterior difusión.

Anexo 7: Barreras a superar en las campañas de información y sensibilización

Las campañas de información y sensibilización sobre el cambio climático deben tener especialmente en cuenta las ideas preconcebidas de la ciudadanía y utilizar estrategias efectivas para ponerlas en entredicho si es necesario. Se pueden destacar las siguientes barreras al conocimiento y a la acción, que deberían ser superadas mediante estas campañas.

Barreras al conocimiento

Un fenómeno que choca con nuestras percepciones personales

- Inmensidad de la atmósfera.
- Variaciones de temperatura pequeñas.
- Cambios graduales y variabilidad natural del clima.
- El calentamiento global ¿es negativo?

Acciones y emisiones: unas relaciones difíciles de establecer

- Diversidad de unidades de medida.
- Dificil traducción a conceptos tangibles.
- Inexistencia de información desagregada sobre el consumo energético fácilmente disponible.
- Inexistencia de datos para la mayoría de los productos y servicios.

Conflictos de intereses

- Los conflictos de intereses condicionan la calidad de las respuestas a los problemas ambientales.
- Numerosas organizaciones trabajan activamente en el campo del conocimiento para obstaculizar unas respuestas que creen les son perjudiciales.

Barreras a la acción

- Los costes percibidos de la acción responsable: si la renuncia a determinados comportamientos o la adquisición de otros responsables es percibida como costosa, es más improbable que la gente se decida a cambiarlos.
- El impacto real de la acción individual: la percepción de la acción individual como insignificante lleva a esperar a que otros actúen primero.
- Las dudas sobre la importancia del problema: cuando existen dudas sobre la importancia del problema, muchos rechazan actuar “hasta que no se conozcan todos los datos”.
- Beneficios imprecisos: no conocemos con certeza el resultado final de las acciones mitigadoras y carecemos de garantías de que el esfuerzo será eficaz.

- La dilución de las responsabilidades propias: el fenómeno se origina por la suma agregada de numerosas contribuciones personales e institucionales, lo que contribuye a diluir el sentimiento de responsabilidad personal.
- Contextos difíciles: la configuración del espacio urbano y el conjunto de productos y servicios disponible hace difícil tomar opciones personales con menor impacto sobre el cambio climático por la falta de alternativas adecuadas.

Anexo 8: Posibles temas a tratar en una campaña de cambio climático

General

- ¿Qué es el cambio climático?
- ¿Cómo contribuye mi actividad cotidiana al cambio climático?
- ¿Cómo puedo ayudar a rebajar las emisiones de GEI en mi ciudad?

Gestión de la energía

- Ahorro energético en los hogares.
- La eficiencia energética de electrodomésticos, edificios, etc.
- El uso de energías renovables en empresas y viviendas.

Movilidad sostenible

- Uso de modos de transporte sostenible (transporte colectivo, a pie, bicicleta, etc.).
- Adquisición de vehículos de bajas emisiones.

Edificación y planificación urbana

- Concepto de edificio bioclimático.
- Mejora del aislamiento de la vivienda.

Residuos

- Reducir, reutilizar y separar residuos.
- Tecnologías de recogida y tratamiento de residuos que reducen las emisiones de GEI.

Adaptación al cambio climático

- ¿Cómo nos está afectando el cambio climático?
- Acciones que podemos realizar para adaptarnos al cambio climático.

Anexo 9: Ejemplos de campañas de sensibilización e información sobre el cambio climático

Las campañas de sensibilización frente al cambio climático en la Unión Europea

Con la reciente campaña “*Tú controlas el cambio climático*”, la Comisión Europea trata de concienciar a la ciudadanía sobre el cambio climático y ayudar a los diferentes Estados Miembros a contribuir a la mitigación de sus emisiones de GEI. La idea fuerza de la misma es que si los ciudadanos hacen pequeños cambios en sus hábitos cotidianos, podrán reducirse considerablemente estas emisiones y eliminar parte de la presión que sufre el sistema climático, sin olvidar que, en muchos casos, estos cambios también ayudan a ahorrar recursos financieros a quienes los asuman.

La campaña se lanzó en Bruselas el 29 de mayo de 2006 y, en el resto de los países de la UE, entre ese día y el 5 de junio (Día Mundial del Medio Ambiente). En nuestro país, la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) la incorporó a su página Web con un documento de 7 páginas en castellano, bajo el título: “Campaña CAMBIA”.

La campaña de la Comisión Europea preveía anuncios gigantes en los edificios públicos de todas las capitales de la UE y en el transporte público, así como vestir estatuas famosas con la camiseta diseñada para la misma y que se celebraran otros actos para conmemorar su lanzamiento. La campaña también incorporaba publicidad exterior y anuncios (en televisión y en prensa escrita), así como una serie de herramientas electrónicas, como anuncios *online* y listas de correo para difundir los mensajes de la campaña. También estaba previsto que el Diario Europa, una publicación dirigida a estudiantes, con más de 1,1 millones de ejemplares distribuidos por toda Europa en cada curso escolar, incluyera una sección sobre el cambio climático y estímulos para que los estudiantes redujeran sus emisiones de CO₂, proporcionándoles un cuadro para anotar el seguimiento de sus esfuerzos al respecto.

Previamente, la UE puso en marcha el proyecto CLARITY –Acción Educativa por el Clima- cuya objetivo era contribuir al conocimiento del fenómeno del cambio climático, sus causas y las respuestas diseñadas para hacerle frente. En este caso, se creó una herramienta, en formato CD, destinada a centros educativos, asociaciones culturales, Ayuntamientos y cualquier otra organización interesada, de forma que ellos mismos pudieran montar su propia exposición sobre el cambio climático, además de desarrollar otras actividades complementarias.

La Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea subvencionó el Proyecto CLARITY con la participación de los siguientes organismos: La Alianza del Clima, una red de Gobiernos Locales europeos fundada en 1990 con más de 1.300 miembros en 15 países europeos; E-Forum, una ONG eslovena creada en 1993; y el Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM) de España, punto focal en materia de sensibilización, divulgación, educación y participación ciudadana en materia de cambio climático. La versión española del Proyecto CLARITY fue supervisada, desde el punto de vista técnico, por la OECC del Ministerio de Medio Ambiente.

http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/index_es.htm

Campaña “Yo soy la solución”

El diseño de la campaña *Contra el Cambio Climático: YO SOY LA SOLUCIÓN* se basa en diferentes recursos. El primero de ellos es un espacio interactivo itinerante para incitar a actuar desde nuestra vida cotidiana: EXPOACT Canvi Climàtic. Este espacio de aprendizaje puede itinerar fácilmente y está disponible para todas las entidades que lo soliciten, aunque requiere un presupuesto considerable. Los contenidos de este espacio sólo están disponibles en lengua catalana.

La difusión de esta campaña en la calle se hace con bicicletas-poster para que el propio medio sea el mensaje. Todos los recursos de la campaña están pensados para incitar a que las personas hagan gestos en su casa en la lucha contra el cambio climático o que, con motivo de las reflexiones y las propuestas de esta campaña, se apunten y la compartan.

Sin duda, uno de los recursos más genuinos de *YO SOY LA SOLUCIÓN* es que dispone de un espacio Web dónde, como si tratara de un tapiz fotográfico inmenso, las personas individuales, las familias, los amigos, etc. pueden colocar una imagen digital de su gesto. El objetivo es mantener este espacio activo hasta el 2010 para que pueda rellenarse todo el espacio previsto de 10.000 imágenes, es decir, 10.000 gestos fruto de la colaboración ciudadana.

http://josoclasolucio.com/es_campanya.html

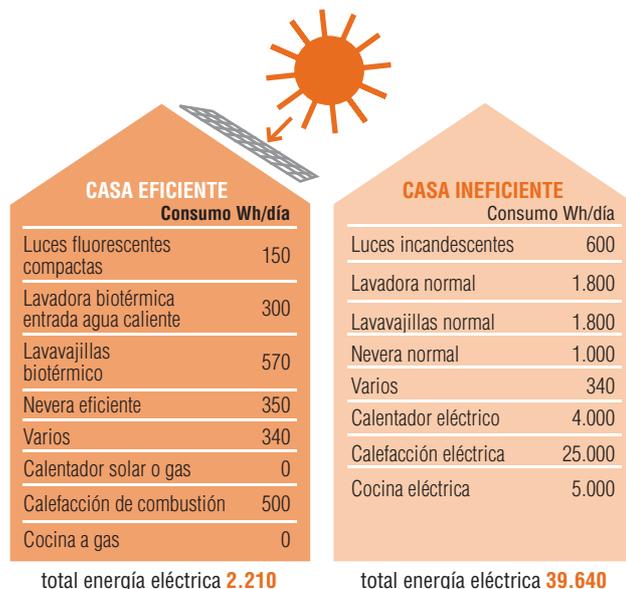
Campaña promovida por Ecologistas en Acción “No te quedes helad@”

Por tercer año consecutivo, y bajo el lema de “*Ante el calor... no te quedes helad@*”, Ecologistas en Acción inicia una campaña de divulgación y sensibilización sobre el ahorro en el consumo eléctrico de los sistemas de aire acondicionado. La campaña se basa en la edición de folletos, dípticos divulgativos, carteles y escritos a las instituciones, así como la organización de mesas de información. El objetivo de esta campaña es hacer una llamada de atención sobre el consumo energético y los mecanismos de ahorro y eficiencia energética existentes en la actualidad.

<http://www.ecologistasenaccion.org/spip.php?article5264>

Auditoría del consumo energético en el hogar

Este simulador, elaborado por la Dirección de Educación Ambiental del Ayuntamiento de Barcelona, permite realizar un cálculo de la factura eléctrica de un hogar a partir del tipo y el tiempo de consumo energético de diferentes elementos de la casa, y averiguar cual sería el resultado si modificáramos el consumo, tanto por lo que se refiere al gasto económico como a su impacto ambiental.



http://www.bcn.es/agenda21/Models/energia/electricitat/in_energia.htm

Campaña de sensibilización sobre el cambio climático dirigida al colectivo universitario

Dentro de la Campaña CeroCO₂ se ha puesto en marcha una "Campaña de sensibilización sobre el cambio climático dirigida al colectivo universitario", promovida por la Fundación Ecología y Desarrollo y la Fundación Natura, con el apoyo del Ministerio de Medio Ambiente, la cual se centra en la divulgación en las universidades del fenómeno del cambio climático. En esta campaña se solicita a las universidades participantes que realicen el reparto de folletos con la ayuda de voluntarios pertenecientes a la propia universidad.

<http://www.unizar.es/websolidaria/carpeta%20novedades/Frena%20el%20cambio%20climatico.pdf>

Estrategia Local de Cambio Climático

Plan de Movilidad Sostenible



Índice

1.	Introducción	4
2.	Análisis del ámbito de actuación	8
2.1.	Diagnóstico	8
2.2.	Marco normativo de referencia	16
2.3.	Tendencias	17
3.	Alcance del Plan	18
3.1.	Descripción del Plan	18
3.2.	Objetivos del Plan	21
3.3.	Destinatarios	21
4.	Programas	22
4.1.	Introducción	22
4.2.	Descripción	23
4.3.	Medidas	24
4.4.	Programa 1: Planificación de la movilidad sostenible	24
4.4.1.	Alcance.....	24
4.4.2.	Objetivos	24
4.4.3.	Descripción	25
4.5.	Programa 2: Promoción de los desplazamientos no motorizados	44
4.5.1.	Alcance.....	44
4.5.2.	Objetivos	45
4.5.3.	Descripción	45
4.6.	Programa 3: Fomento del uso del transporte público colectivo	52
4.6.1.	Alcance.....	52
4.6.2.	Objetivos	54
4.6.3.	Descripción	54
4.7.	Programa 4: Mejora de la eficiencia del transporte	65
4.7.1.	Alcance.....	65
4.7.2.	Objetivos	66
4.7.3.	Descripción	66

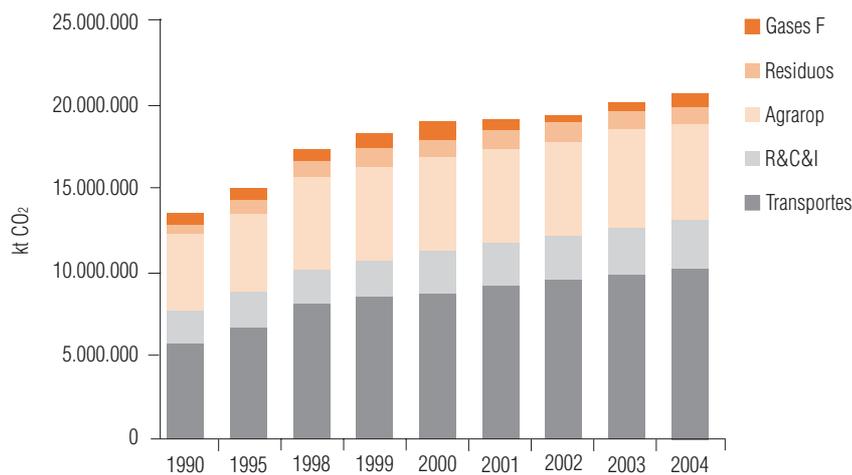
4.8. Programa 5: Organización del uso del transporte privado	72
4.8.1. Alcance.....	72
4.8.2. Objetivos	73
4.8.3. Descripción	74
5. Anexos	85
Anexo 1- Complementariedad	85
Anexo 2- Posibles aplicaciones para mejorar la información sobre el transporte público colectivo ...	87
Anexo 3- Carriles bus. Definición y tipos	88
Anexo 4- Definiciones de interés.....	89
Anexo 5- Financiación.....	91
Anexo 6- Factores de emisión de GEI debidos al transporte.....	92
Anexo 7- Factores de emisión de contaminantes locales.....	93

1. Introducción

Hasta el momento la mayoría de las medidas destinadas a controlar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) se han centrado en los grandes focos emisores, dejando relativamente al margen las emisiones procedentes de los sectores difusos. Como consecuencia de esta situación, las emisiones procedentes de estos sectores han ido aumentando en los últimos años, constituyendo en la actualidad más del 50% de las emisiones totales a nivel nacional.

Dentro de estos sectores es el transporte el que registra una evolución más desfavorable, de forma que es el que más está contribuyendo a alejar las emisiones nacionales de GEI de los compromisos derivados del Protocolo de Kioto (ver Figura 1). Así la aplicación de medidas encaminadas a reducir las emisiones de este sector constituye un aspecto prioritario, por lo que toda estrategia de control de las emisiones debería incluir una actuación decidida en este sentido.

Figura 1. Serie histórica de las emisiones de CO₂ procedentes de los sectores difusos



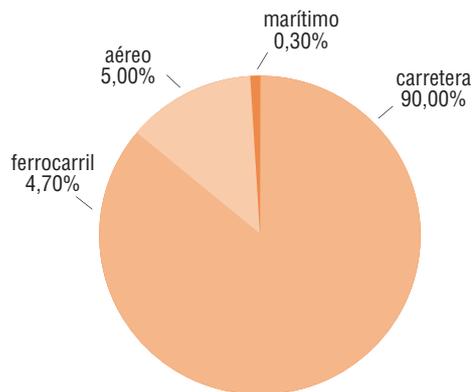
Fuente: Plan Nacional de Asignación 2008-2012. Ministerio de Medio Ambiente.

Las emisiones del sector transporte muestran una evolución tan desfavorable como consecuencia de la combinación de una serie de factores muy negativos para el medio ambiente en general y para el cambio climático en particular. En primer lugar, cabe destacar que el desarrollo social y económico que ha tenido lugar en España en las últimas décadas ha propiciado un aumento muy importante de la movilidad de las personas y de las mercancías. Este crecimiento ha provocado un aumento de la dependencia de los derivados del petróleo, fuente energética básica en el transporte, contribuyendo al cambio climático y generando otros problemas ambientales.

Este aumento de la movilidad se ha basado especialmente en los medios de transporte más intensivos en carbono. La progresiva pérdida de protagonismo de los medios ferroviarios, que producen menores emisiones, conlleva que, en la actualidad, la gran mayoría de los desplazamientos de pasajeros se realicen por carretera, siendo el coche el medio de desplazamiento más habitual (ver Figura 2). En el transporte de mercancías se aprecia una tendencia más sostenible, ya que los medios más eficientes, como el transporte marítimo y el ferroviario, muestran una evolución positiva.

Por su parte, el tráfico aéreo viene mostrando un fuerte incremento en los últimos años, situación especialmente preocupante por las elevadas emisiones de GEI de este medio. Una parte considerable de este aumento se ha producido como consecuencia de la expansión de las líneas aéreas de bajo coste, lo que en España ha tenido un impacto especialmente importante por ser un destino turístico de primer orden.

Figura 2. Uso de los distintos modos de transporte en la movilidad de pasajeros (2005)

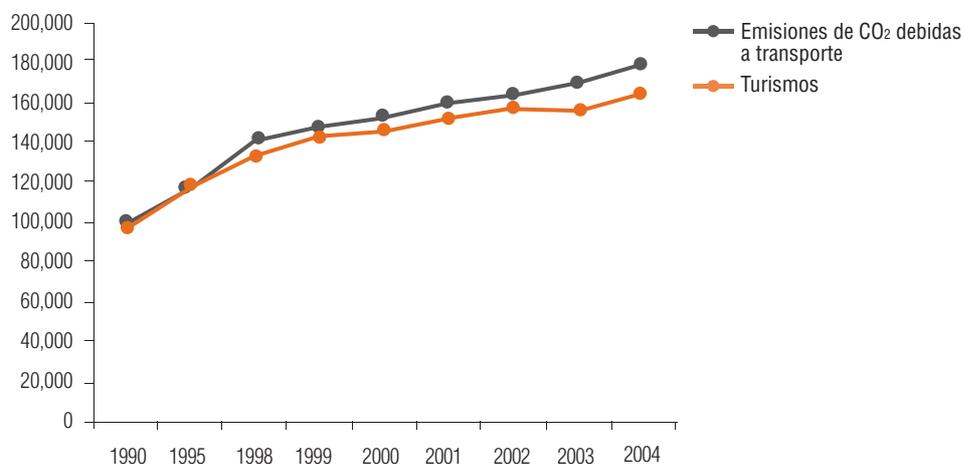


Fuente: Perfil Ambiental de España 2006; Informe basado en indicadores. Ministerio de Medio Ambiente (http://www.mma.es/portal/secciones/calidad_contaminacion/indicadores_ambientales/perfil_ambiental_2006/index.htm)

Actuación de los municipios ante la movilidad

A pesar de las modificaciones introducidas en la composición de los combustibles tradicionales y la mejora de la eficiencia energética de los nuevos vehículos (desarrollo tecnológico, disminución del peso, etc.), que han permitido reducir su consumo de energía y la producción de emisiones, el aumento del parque de vehículos, así como su mayor uso, ha supuesto que los niveles de emisiones asociadas al transporte terrestre de pasajeros muestren un aumento continuado (ver Figura 3)

Figura 3. Variación de la tasa de motorización y de las emisiones del transporte



Fuente: Anuario 2005 del Ministerio de Fomento y Ministerio de Medio Ambiente 2007

La expansión urbana, el crecimiento económico, la cultura del consumo, la localización del lugar de trabajo y las compras en las afueras y los papeles cambiantes en el seno de la familia, entre otros factores, han convertido al vehículo privado en el modo dominante de transporte, ya que erróneamente se percibe como el que mejor satisface las necesidades personales de movilidad.

Los Gobiernos Locales cuentan con competencias para desarrollar actuaciones muy importantes en el transporte urbano de pasajeros que, como se ha comentado anteriormente, es uno de los sectores que requiere acciones más decisivas. En el resto de ámbitos su actuación también es relevante, pero la mayoría de iniciativas que tienen a su alcance precisan de la participación o colaboración de otras Administraciones Públicas.

Así, los Gobiernos Locales disponen de herramientas para restar protagonismo a los medios de transporte individuales en favor de medios colectivos o no motorizados. No obstante, este proceso requiere de un cambio de cultura en la sociedad y, por ello, la implantación de políticas de movilidad sostenible debe estar basada en la participación activa de los ciudadanos, las Administraciones, las empresas y los operadores y gestores de los sistemas de transporte.

Esta implicación de la sociedad, así como la necesidad de disponer de una planificación municipal a medio y largo plazo, hacen sumamente recomendable coordinar las actuaciones en materia de movilidad mediante un documento de carácter estratégico. Varios municipios y regiones españolas ya han desarrollado iniciativas de este tipo, que generalmente se han denominado Planes de Movilidad o de Transporte Sostenible.

Con el objetivo de sintetizar una actuación completa en este sentido, a continuación se expone un Plan de Movilidad Sostenible que pretende ser una herramienta de referencia dirigida a los Gobiernos Locales para la planificación de las medidas encaminadas a desarrollar un modelo integrado de movilidad sostenible. Estas medidas deben ser analizadas por cada municipio en función de sus características concretas, con el fin de elaborar un Plan a la medida de sus necesidades.

No obstante, se ha de tener presente que la movilidad se aborda de manera más eficiente en ámbitos supramunicipales. Por lo tanto, en ocasiones es sumamente recomendable plantear el desarrollo de este Plan, o la aplicación de las medidas que incluye, a través de iniciativas como los consorcios de transporte o las asociaciones de municipios (mancomunidades, comarcas, etc.), ya que estas entidades puedan hacer más efectiva la coordinación y ejecución de las mismas.

Beneficios adicionales de un Plan de Movilidad Sostenible

Un Plan de Movilidad Sostenible no contribuye exclusivamente a la mitigación del cambio climático, sino que puede reportar importantes beneficios para el conjunto del medio ambiente del municipio y mejorar sensiblemente la calidad de vida de sus habitantes.

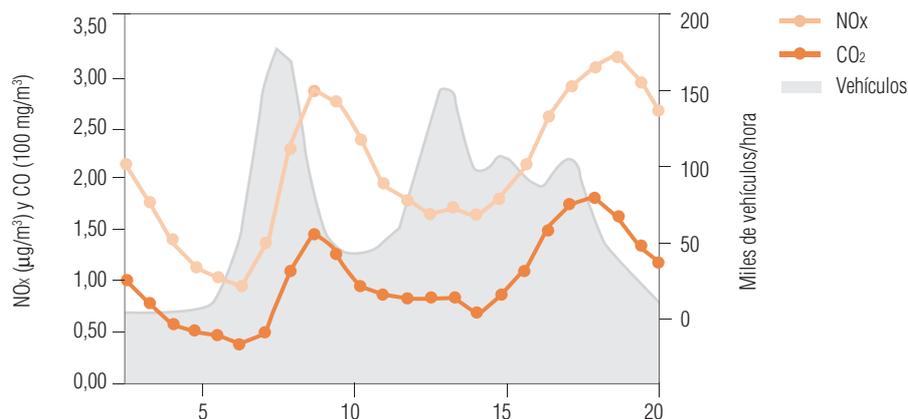
El transporte se encuentra asociado a importantes impactos ambientales, económicos y sociales, entre los que cabe destacar los siguientes:

- Contaminación atmosférica.
- Incremento del consumo energético.
- Contaminación acústica.
- Ocupación del espacio urbano.
- Incremento de los costes de congestión.
- Efectos negativos sobre la salud.
- Efecto barrera y exclusión social.
- Siniestralidad.

Cabe destacar la conexión existente entre las medidas de control de emisiones de GEI y las de otros contaminantes locales, de forma que un Plan de Movilidad Sostenible puede constituirse en una herramienta fundamental para mejorar la calidad del aire. Así, el proceso de combustión de los carburantes convencionales no sólo genera gases de efecto invernadero como el CO₂, sino que adicionalmente libera emisiones de NO_x, partículas sólidas, CO, COV, SO₂, etc. En amplias zonas urbanas y sus inmediaciones, los niveles de inmisión de estos dos primeros grupos de contaminantes, así como las concentraciones de ozono troposférico, superan o se encuentran muy próximas a los valores establecidos por la legislación, por lo que es preciso reducir sus emisiones.

El actual modelo de transporte genera más del 80% de las emisiones contaminantes en las zonas urbanas, de las cuales el 83% son atribuibles exclusivamente al automóvil. Como se puede apreciar en la Figura 4, el tráfico rodado es el principal responsable de la baja calidad del aire que respira una importante proporción de la población española. Teniendo presente que la mayoría de medidas de control de las emisiones de GEI también reducen las emisiones de estos contaminantes¹, es posible coordinar eficientemente la mejora de la calidad local del aire con una menor alteración del clima mundial. No obstante, existen diferencias importantes entre ambos objetivos que han de ser tenidas en cuenta a la hora de diseñar los planes de actuación².

Figura 4. Relación entre la concentración de NO_x y CO a lo largo del día



Fuente: Área de Gobierno de Medio Ambiente y Servicios a la Ciudad. Ayuntamiento de Madrid. 1996

Otra de las actuaciones de mejora del medio ambiente que se puede coordinar con la mitigación del cambio climático es la reducción de la contaminación acústica. Actualmente se estima que el 74% de la población se encuentra afectada por este problema y hasta un 23% está sometida a niveles superiores a 65 decibelios (dB), lo que perjudica seriamente su salud. El tráfico rodado constituye la principal fuente emisora, por lo que la reducción de la intensidad del tráfico y su pacificación, así como otras medidas más específicas, pueden aliviar esta situación sensiblemente³.

¹ Como ejemplo de una excepción a esta relación es posible destacar el uso de biocombustibles, que si bien reducen la generación de emisiones de GEI asociadas al transporte, incrementa las emisiones de un contaminante de acción directa como los NO_x.

² Entre estas diferencias cabe destacar que, frente al enfoque hacia las emisiones totales del ciclo de vida propio de las estrategias de reducción de las emisiones de GEI, las políticas de calidad del aire se centran en el análisis de los niveles de inmisión. La fuerte evolución tecnológica de filtros, catalizadores y otras medidas de control de las emisiones contaminantes confieren una gran eficacia a medidas de tipo tecnológico que en materia de cambio climático son menos trascendentales. La antigüedad, los tipos concretos de vehículos, la distribución horaria del tráfico, las condiciones de circulación y otros factores también cobran mayor relevancia en la lucha contra la contaminación atmosférica que en relación con la mitigación del cambio climático.

³ La reducción de la intensidad de tráfico en una vía de circulación en un 50% supone solamente una reducción de 3 decibelios, por lo que, más que confiar en la reducción de la intensidad de circulación, es conveniente adoptar medidas de pacificación y descongestión del tráfico (un coche a 4.000 rpm genera el mismo ruido que 32 coches a 2.000 rpm).

Por último, no se puede dejar de prestar una especial atención a la siniestralidad, ya que también puede verse sensiblemente reducida por este tipo de medidas. El transporte en las zonas urbanas origina anualmente 72.082 accidentes con víctimas *in itinere* (más del 33% de los accidentes totales) y causa 919 muertos (el 17% del total nacional). Un mayor protagonismo de los medios no motorizados, un tráfico más respetuoso y otras medidas específicas pueden mejorar esta situación a la vez que evitar emisiones de GEI.

Por lo tanto, existe una combinación muy importante de factores para que los Gobiernos Locales se impliquen en el diseño de un Plan de Movilidad Sostenible. Dentro de estos motivos, la reducción de las emisiones de GEI es una de las causas que va ganando peso, a medida que nos enfrentamos a las consecuencias del cambio climático.

Un Plan de Movilidad Sostenible tiene el objetivo de reducir o mitigar todos los efectos indeseables antes mencionados. Teniendo en cuenta el objetivo general de la presente Estrategia, en los próximos apartados la exposición se centra en la reducción de las emisiones de GEI. No obstante, a la hora de elaborar el Plan de Movilidad Sostenible, no se debe descuidar ninguno de ellos.

Relaciones con otros Planes de la Estrategia

A la hora de abordar la exposición del presente Plan, se ha tenido en cuenta que, dentro de los múltiples factores que afectan a la movilidad, algunos se encuentran encuadrados en otros Planes y Programas de la Estrategia, por lo que no se abordan en los siguientes apartados, que se centran exclusivamente en las actuaciones relacionadas directamente con la planificación y gestión de la movilidad.

No obstante, todos estos aspectos deben ser considerados a la hora de desarrollar una actuación estratégica en materia de movilidad sostenible. Cabe destacar en este sentido que el diseño de núcleos urbanos compactos y diversificados es fundamental para reducir las necesidades de movilidad y permitir el éxito de los desplazamientos no motorizados y los sistemas de transporte públicos colectivos.

La expansión urbana depende de innumerables factores y las actuaciones dirigidas a su control son complejas, por lo que las posibles actuaciones en este campo se tratan con mayor detalle en el Plan de Edificación y Planificación Urbana de esta misma Estrategia. Asimismo, los temas directamente relacionados con la eficiencia energética y el empleo de combustibles que producen menos emisiones de GEI se exponen de manera detallada en el Plan de Gestión de la Energía, mientras que los aspectos de concienciación se abordan con mayor detalle en el Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana.

2. Análisis del ámbito de actuación

2.1. Diagnóstico

Como paso inicial para desarrollar un Plan de Movilidad Sostenible es preciso analizar una serie de datos esenciales que permitan el análisis de la situación de la movilidad en la localidad ó conjunto de localidades objeto del Plan. A partir de este estudio se identificarán las medidas más apropiadas que debe contener dicho Plan.

A continuación se exponen, como apoyo al estudio que se pueda realizar en una localidad concreta, las características de la movilidad general en los centros urbanos españoles, las cuales se han extraído de diferentes estudios e informes a nivel nacional. Una vez analizada la situación general de los municipios en referencia a su emisiones de GEI debidas al sector transporte, se establecerá una batería de medidas para la mitigación de las emisiones de GEI asociadas a la movilidad.

Movilidad en función del tamaño del municipio y el motivo

La *Encuesta de Movilidad de Personas Residentes en España, Movilia 2000*, realizada por el Ministerio de Fomento, diferencia entre desplazamientos superiores a 100 Km., como aquellos de larga distancia, y desplazamientos inferiores a 100 Km. como movilidad metropolitana. Aunque esta división no se corresponde exactamente con la movilidad interurbana y urbana, da una información global de la movilidad en los municipios.

La Tabla 1 muestra la movilidad de las personas en función del tamaño del municipio y el motivo, con el fin de determinar las medidas más adecuadas a implantar en un municipio dependiendo de su población.

Tabla 1. Principales características de la movilidad en los municipios españoles

	Tamaño del municipio (habitantes)			
	<10.000	10.000-50.000	50.000-500.000	>500.000
Nº de desplazamientos (por persona y día)	2,8	2,8	3,0	2,8
Duración del desplazamiento				
Transporte público (min.)	43,5	39,8	36,3	35,8
Coche (min.)	20,1	19,3	21,1	26,3
Tiempo total dedicado a desplazamiento (minutos por persona y día)	64,0	63,9	73,2	81,1
Motivo del desplazamiento				
Trabajo y estudios (%)	55,1	54,7	52,2	51,1
Ocio (%)	5,3	5,6	6,5	6,9
Compra y otros (%)	39,7	39,7	41,3	42,0
Cuota de mercado de desplazamiento				
En coche (%)	55,1	57,2	45,8	35,7
En transporte público (%)	5,6	7,1	12,9	26,6

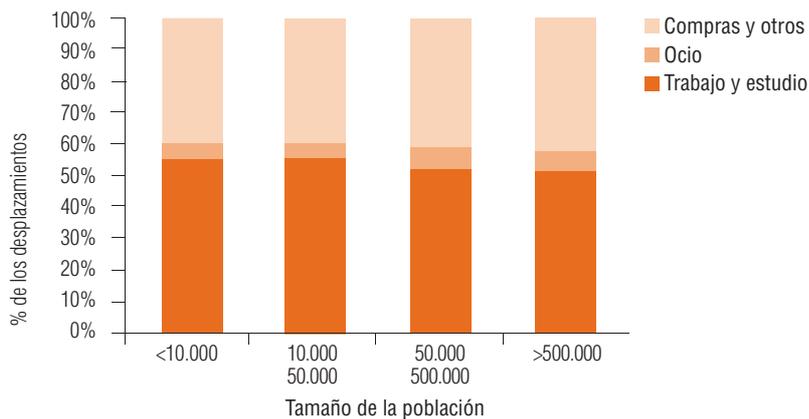
Fuente: Encuesta de Movilidad de Personas Residentes en España, Movilia 2000. Ministerio de Fomento

El análisis de estos datos permite observar que el número de desplazamientos es independiente del tamaño del municipio, siendo de una media de 2-3 desplazamientos por persona y día, aunque el tiempo total dedicado a los mismos aumenta a medida que lo hace el tamaño de la ciudad.

Entre los diferentes motivos de desplazamientos de la población (ver Figura 5), los más importantes son los siguientes:

- Trabajo y estudio.
- Ocio.
- Compra y otros.

Figura 5. Motivos de desplazamiento (%)



Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana

Los motivos para realizar estos desplazamientos apenas varían en función del tamaño del municipio. Así, la mitad de los desplazamientos se realizan por trabajo o estudio, siendo éste el motivo por el que se exige más regularidad y rapidez a los servicios de transporte público colectivo. En estos desplazamientos, según datos del Informe del Observatorio de la Movilidad Metropolitana de 2007, el medio de transporte más utilizado es el vehículo privado, sobre todo en ciudades pequeñas y medianas, mientras que en las ciudades de mayor tamaño su uso pierde peso frente al transporte público colectivo.

Por lo tanto, es necesario incidir en aquellas medidas que disminuyan el uso del vehículo privado para desplazamientos debidos a estudio o trabajo, mejorando los accesos a los centros correspondientes a través de un servicio adecuado de transporte público colectivo con horarios apropiados. También es interesante promover la elaboración de Planes de Movilidad en grandes empresas y demás medidas que reduzcan el uso del coche en los desplazamientos de movilidad obligada. Estas medidas podrían suponer una reducción de hasta el 50% de las emisiones procedentes del uso del vehículo privado en la ciudad.

En general, se aprecia que el uso del transporte público colectivo es menor en las ciudades pequeñas, aumentando a medida que se incrementa el tamaño de la población. Es posible concluir que, en general, son los municipios grandes los que tienen una mejor y mayor oferta de transporte público colectivo, capaz de competir con el transporte privado, mientras que en los más pequeños, por sus características particulares, los sistemas de transporte colectivo tienen menor importancia.

Así, la estructura y la densidad de las ciudades es uno de los factores que más condicionan las necesidades de los desplazamientos urbanos. Apoyando los datos recogidos en la Figura 5, un estudio de la Unión Internacional del Transporte Público demuestra que las ciudades de densidad media-alta son las que consumen menos energía para garantizar la movilidad de sus habitantes. Esto se debe a que la mayoría de los desplazamientos se realizan a pie, en bicicleta o, sobre todo, en transporte público colectivo, fruto de la configuración de la estructura urbana y de la mayor oferta de este modo de transporte.

Respecto a los desplazamientos por motivos distintos al trabajo o los estudios (ocio, compra, etc.), el modo más empleado es el desplazamiento a pie, sobre todo en ciudades pequeñas y medianas, mientras que en las ciudades grandes los medios predominantes son el desplazamiento a pie y en transporte público.

No obstante, los desplazamientos en transporte privado a zonas comerciales y de ocio han registrado un fuerte crecimiento en los últimos años, ya que las superficies especializadas como centros comerciales o de ocio, diseñados para el uso por parte de automovilistas, se han constituido en importantes focos generadores de tráfico que cada vez condicionan de manera más determinante la movilidad urbana.

Según datos del Informe del Observatorio de la Movilidad Metropolitana de 2007, se estima que el tiempo empleado para desplazarse en las grandes zonas urbanas es mayor. Así, más del 30% de la población tarda un tiempo superior a 30 minutos, mientras que en los municipios pequeños tan sólo un 10% tarda más de media hora.

En cuanto a la distribución de los viajeros por edades, la población activa trabajadora es la que más se desplaza, con un 55-60% de los viajes, seguida de los menores de 24 que constituyen un 30% de los viajeros y, por último, los mayores de 65 años que suponen entre el 10-15% de los desplazamientos.

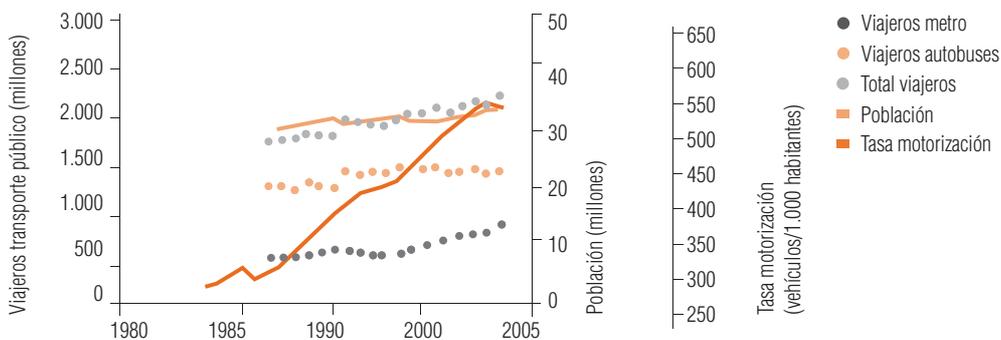
Los medios de transporte y las emisiones de GEI

El total neto de viajeros ha aumentado en todos los modos de transporte en los últimos años: la expansión urbana, el acceso a los servicios básicos, las compras en lugares situados en las afuera de las ciudades, etc. provocan un aumento continuo de las distancias de los desplazamientos, particularmente los debidos a motivos de trabajo.

Estos factores, unidos al desarrollo económico de los últimos años y a la cultura de consumo imperante, han provocado que en España la tasa de motorización se haya duplicado en los últimos años, pasando de 280 vehículos por cada 1.000 habitantes en 1980 a 589 vehículos por cada 1.000 habitantes en 2003.

En contrapartida el transporte público ha tenido un crecimiento del 21%, pasando de 2.252 millones de viajeros en 1980 a 2.723 en 2003. La Figura 6 muestra cómo ha aumentado de manera drástica la tasa de motorización en los últimos veinticinco años, mientras que el número de viajeros en transporte público (metro y autobús) se ha mantenido relativamente constante.

Figura 6. Comparación de los distintos medios de transporte utilizados para los desplazamientos



Fuente: Dirección General de Tráfico. Anuario estadístico (2004)

Es evidente que existe una cultura imperante del uso del vehículo privado en lugar del transporte público, a pesar de que este último es más eficiente tanto ambiental como económicamente. Así, con la energía equivalente contenida en un litro de carburante se puede transportar a un pasajero:

- 48 Km. en metro.
- 39,5 Km. en autobús.
- 18,6 Km. en coche.

La Tabla 2 y la Figura 7 presentan un análisis comparado de emisiones de CO₂⁴ equivalente (gramos de CO₂ equivalente por pasajero y kilómetro), de NO_x y materia particulada para los distintos medios de transporte:

Tabla 2. Comparativa entre diversos medios de transporte

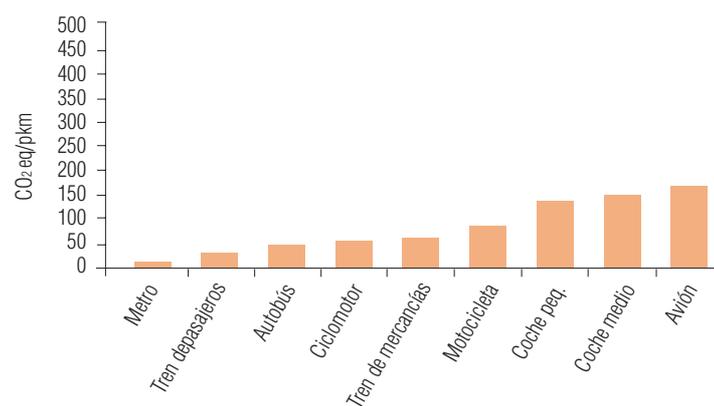
Modo de transporte	CO ₂ eq (gr/pKm)	gr NO _x (gr/pKm)	PM (gr/pKm)	Observaciones
A pie	0	0,0	0,0	Es bastante utilizado, aunque el desplazamiento medio a pie en España por motivos de trabajo es sólo del 14-26%, aumenta hasta el 40-60% por otros motivos.
Bicicleta	0	0,0	0,0	Es uno de los medios de desplazamiento más saludables, económicos y ecológicos, pero dentro del espacio urbano necesita espacio viario o carriles reservados con un grado de cobertura suficiente. La densidad media de los carriles bici en las ciudades españolas es de 50,5 Km. por millón de habitantes. Además de los carriles bici, son necesarias otras infraestructuras adicionales, como aparcamientos, guardacascos, etc. y una pacificación general del tráfico que permita su convivencia con los medios motorizados.
Metro	16,29	0,0	0,0	Los medios ferroviarios (Metro, tranvía y tren) aportan una gran capacidad de pasajeros (superior a 30 pasajeros por coche) y son los transportes más puntuales y eficaces, ya que no se ven afectados por las congestiones debidas al tráfico. Sin embargo, requieren una gran inversión y espacio, por lo que estos medios sólo se localizan en ciudades grandes. No obstante, diversos municipios están construyendo nuevas redes de metro y varias son las ciudades que han reintroducido el tranvía en sus calles o lo están reintroduciendo. A pesar de que su implantación es más cara, poseen mayor vida útil y contribuyen de manera sustancial a la reducción de las emisiones de GEI y a la sostenibilidad general del transporte.
Tren de Pasajeros	31,91	0,13	0,01	

⁴ Los datos han sido obtenidos a partir de la metodología de simulación de las emisiones del sector transporte TREMOVE desarrollado por la Comisión Europea e incluye el análisis del ciclo de vida de los combustibles y la energía. Los valores de CO₂ se corresponden con la totalidad del ciclo de vida. Los valores de NO_x y PM son exclusivamente los correspondientes a las emisiones directas del medio de transporte.

Modo de transporte	CO ₂ eq (gr/pKm)	gr NOx (gr/pKm)	PM (gr/pKm)	Observaciones
Autobús	48,31	0,30	0,01	Es el medio de transporte público colectivo con una oferta más abundante. Representa la opción más versátil y económica de implantar, pudiendo acceder a casi cualquier punto. Su ocupación media es de 15-20 pasajeros. Uno de los aspectos más importantes para la mejora de este servicio es dedicar parte de la calzada al uso exclusivo del autobús (lo que se denomina carril bus). En las áreas metropolitanas españolas, el ratio medio de longitud de carriles bus respecto a la longitud total de la red de líneas de autobuses está entorno al 6%. Es necesario que estos carriles estén protegidos para evitar su invasión por otros vehículos.
Ciclomotor	55,46	0,12	0,08	La utilización de los ciclomotores y motos libera espacio urbano y descongiona el tráfico en el centro de la ciudad. En líneas generales, este medio produce menos emisiones de GEI que los vehículos de cuatro ruedas, pero las emisiones de NOX ⁵ son similares, mientras que la contaminación acústica aumenta.
Motocicleta	87,09	0,13	0,07	
Coche pequeño	139,19	0,35	0,0	Es el medio de transporte más utilizado para los desplazamientos obligatorios, representando más del 75% de los desplazamientos urbanos, con un índice medio de ocupación de 1,2 personas por vehículo. En la ciudad, más del 50% de los desplazamientos en coche son para recorrer distancias inferiores a 3 Km.
Coche medio	152,02	0,34	0,02	
Avión	166,54	0,06	0,0	Es el medio de transporte que más influye en el cambio climático. Su uso ha crecido en los últimos años y en la actualidad el 5% de los desplazamientos se realizan en avión ⁶ .

Fuente. Elaboración propia a partir de datos aportados por TREMOVE⁷ (<http://www.tremove.org>)

Figura 7. Emisiones de CO₂ equivalente por viajero transportado un kilómetro



Fuente. Elaboración propia a partir de datos aportados por TREMOVE⁷ (<http://www.tremove.org>)

⁵ En la actualidad, la normativa que establece los límites de emisión para las motocicletas se encuentra claramente retrasada respecto a la de los vehículos de cuatro ruedas. No obstante, cabe esperar que en breve esta situación se modifique aportando mayor atractivo ambiental a este medio de transporte.

⁶ Perfil Ambiental de España 2006; Informe basado en indicadores. Ministerio de Medio Ambiente (http://www.mma.es/portal/secciones/calidad_contaminacion/indicadores_ambientales/perfil_ambiental_2006/index.htm)

⁷ Datos correspondientes a las estimaciones realizadas por este modelo a nivel estatal para el año 2010.

En relación a las emisiones generadas por los distintos modos de transporte, es posible apreciar que el metro es, después del desplazamiento a pie o en bicicleta, el medio menos contaminante, seguido del tren y el autobús. Por lo tanto, es necesario promover el uso de estos medios en detrimento del uso del vehículo privado, ya que si una persona elige como medio de transporte el metro en lugar del coche evitará la emisión de 129 gr. de CO₂ equivalente a la atmósfera, mientras que si elige usar el autobús en lugar del automóvil se reducirán las emisiones en 97,3 gramos de CO₂ equivalente por kilómetro que recorra.

Así, el vehículo privado es el modo de transporte que más emisiones de CO₂ produce, el que ocupa más suelo, consume más combustible y, además, produce más externalidades negativas como accidentes, ruidos, congestión, etc. Sin embargo, el coche es uno de los medios de transporte más utilizados, llegando a ser, en algunas ocasiones, económicamente viable porque los conductores no pagan las externalidades que producen.

Es necesario tener presente que las emisiones generadas por los distintos medios de transporte son debidas al uso de diversos tipos de combustibles de fósiles, por lo que estas emisiones varían en función del combustible que consuman. Así, se puede diferenciar entre los vehículos de gasolina y los vehículos diesel, siendo estos últimos los que emiten menos GEI. En la Tabla 3 se indican los gramos de CO₂ equivalente producidos por pasajero y kilómetro recorrido de distintos tipos de vehículos diesel y gasolina.

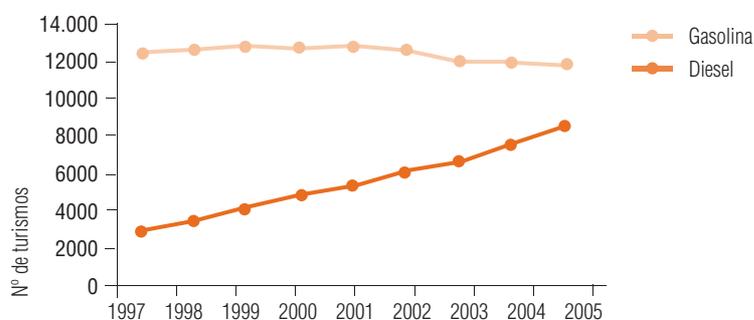
Tabla 3. Emisiones de GEI por tipo de turismo⁸

	grCO ₂ eq/pKm	
	Gasolina	Diesel
Grande	217,22	190,80
Mediano	167,82	140,09
Pequeño	144,87	105,31

Fuente. Elaboración propia a partir de datos aportados por TREMOVE (<http://www.tremove.org>)

En los últimos años se ha producido un aumento del consumo de los combustibles diesel, como consecuencia del incremento de la compra de vehículos que emplean este combustible frente a los de gasolina (ver Figura 8).

Figura 8. Serie histórica del número de vehículos diesel y gasolina



Fuente. Anuario 2005 del Ministerio de Fomento

⁸ Los tres grandes grupos presentados se han establecido en función del cubicaje del motor: pequeños (menos de 1400 cc), medianos (entre 1400 y 2000 cc) y grandes (más de 2000 cc). El objetivo de estos valores es simplemente ilustrar como las emisiones pueden verse duplicadas en función del tipo de turismo empleado.

Por otro lado, en los últimos años se ha producido un incremento en el uso de combustibles alternativos a la gasolina y el diesel. En este sentido, varios municipios españoles han desarrollado iniciativas centradas en la adquisición de vehículos de emisiones reducidas propulsados mediante gas natural comprimido (GNC), biodiesel, vehículos híbridos, etc. (ver Tabla 4).

Tabla 4. Ejemplos de flotas de autobuses que emplean combustibles alternativos y otras tecnologías

	% de buses urbanos con emisiones reducidas			% de buses diesel
	GNC	Biodiesel	Otros	
Madrid	8	1	1 (Híbrido)	90
Barcelona	16	0	0,3 (Hidrógeno)	84
Valencia	3	21	1 (Híbrido)	75
Sevilla	18	30	0	62
Vizcaya	2	20	0	78
Málaga	4	70	0	26
A Coruña	0	20	0	80

Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana. Marzo 2007

Las mejoras tecnológicas no son suficientes para alcanzar un sistema de transporte sostenible, por lo que se precisan cambios profundos en las políticas, regulaciones y hábitos actuales. Como ejemplo, la Tabla 5 muestra las variaciones en la intensidad energética requerida por los distintos medios de transporte entre 1990 y 2004.

Tabla 5. Eficiencia energética y emisiones de los medios de transporte de mercancías

	Intensidad energética (MJ/Km)			Emisiones de GEI (KtCO ₂)		
	1990	2004	Variación (%)	1990	2004	Variación (%)
Carretera	2,34	1,97	-16	33.659	55.949	66
Ferrocarril	0,45	0,37	-18	527	537	2
Avión	12,24	10,01	-30	6.950	14.177	104

Fuente: Inventario Nacional de Emisiones (2006), Ministerio de Medio Ambiente. Informe Anual de Transporte y Servicios Postales (2006). Observatorio de la Movilidad Metropolitana

Gracias a la aplicación de mejoras tecnológicas, la intensidad energética requerida en el transporte ha ido disminuyendo en los últimos años. Sin embargo, las emisiones de gases de efecto invernadero no se han reducido en paralelo, debido al aumento del parque automovilístico y de su uso.

En el caso del transporte de mercancías, la "Encuesta Permanente de Transporte de Mercancías por Carretera 2004" del Ministerio de Fomento muestra que en el año 2003 se transportaron 613 millones de toneladas en los municipios españoles, desplazadas una media de 9 Km., produciendo 3,9 millones de toneladas equivalentes de CO₂.

Además, el reparto de mercancías en ciudad se caracteriza por tener fuertes limitaciones de tiempo y espacio, que coinciden frecuentemente con la hora punta del tráfico, afectando a la circulación general e incrementando las emisiones como consecuencia de una mayor congestión. La actuación sobre este sector es muy compleja, ya que el reparto de última milla⁹ es indispensable para la actividad económica de los municipios. Los planes de regulación de la carga y descarga, así como una mayor tarea de vigilancia y control, son los instrumentos actualmente disponibles para actuar en este sentido, ya que las iniciativas de tipo tecnológico presentan importantes limitaciones.

En cambio, en los sistemas de transporte de mercancías para largas distancias sí que es posible confiar en medidas de tipo tecnológico, como el cambio en el modo de transporte utilizado. Los sistemas ferroviarios son la mejor opción, ya que emiten menos CO₂ por unidad de carga transportada (ver Tabla 6).

Tabla 6. Comparativa entre las emisiones por tonelada transportada un kilómetro

	gr CO ₂ eq/tKm
Tren de mercancías	34,57
Vehículo pesado de carretera	124,38

Fuente. Elaboración propia a partir de datos aportados por TREMOVE (<http://www.tremove.org>)

2.2. Marco normativo de referencia

Actualmente no existe una legislación estatal que regule la movilidad urbana en su conjunto, aunque diferentes normas abordan aspectos relacionados con la movilidad y el transporte.

El marco normativo europeo viene establecido por:

- Directiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo y el Consejo, de 8 de mayo de 2003, relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte.
- Directiva 2003/73/CE de la Comisión, de 24 de julio de 2003, relativa al etiquetado de vehículos.

Los municipios tienen competencias en materia de ordenación del tráfico y prestación del servicio de transporte público en el ámbito urbano, en aplicación de las siguientes leyes:

- Ley 7/1985, de 21 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local.
- Ley 19/2001, de 19 de diciembre, de reforma de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.
- Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT).

Marco Estratégico

- Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte. PEIT (2005-2020). Ministerio de Fomento.

⁹ Bajo esta denominación se incluyen los trayectos iniciales y finales del recorrido de una mercancía entre su lugar de origen y su destino.

2.3. Tendencias

La dispersión de las actividades y una cultura individualista han realzado las ventajas del uso del vehículo privado y penalizado las posibilidades de otros medios de transporte alternativos como ir a pie, en bicicleta o en transporte público colectivo en sus diversas variantes. El modelo vigente de movilidad urbana presenta una gran inercia, por lo que previsiblemente tenderá todavía en los próximos años a incrementar la dependencia respecto al automóvil debido a fenómenos en pleno apogeo como:

- La expansión de la urbanización dispersa.
- El incremento de los espacios de actividad dependientes del automóvil (centros comerciales, polígonos industriales o de oficinas, centros de ocio, etc.)
- El marco institucional y económico de apoyo a la compra y utilización del automóvil.
- La cultura de la movilidad imperante, con una percepción singular de tiempos y distancias en la ciudad, o de pretendidos derechos de circulación y aparcamiento.
- La creación de infraestructuras (urbanas e interurbanas) que reducen aún más el papel de los medios de transporte alternativos.
- La gestión de las infraestructuras desde el punto de vista de la optimización de la circulación y el aparcamiento.
- El deterioro de los servicios y equipamientos de proximidad como los sistemas públicos de educación y sanidad.
- La destrucción del espacio público como consecuencia de la adopción de determinadas tipologías de edificación.

Así, en ausencia de una política decidida de transformación del patrón de movilidad, se estima que continuarán aumentando los parámetros básicos de motorización y uso de los vehículos, con los correspondientes impactos ambientales y sociales, así como los costes económicos del actual sistema. Este modelo ha empezado a cambiar con la implantación de nuevos conceptos que apoyan una movilidad más sostenible como zonas e itinerarios peatonales, carriles bici, carriles bus y otras medidas de prioridad del transporte público.

La adopción de un modelo de transporte de calidad y con alternativas al uso del vehículo privado es un objetivo declarado y compartido por la mayoría de las ciudades y áreas metropolitanas. Como respuesta se ha incrementado la oferta de transporte público colectivo y se han desarrollado sistemas de mayor calidad debido a las mejoras tecnológicas, organizativas, etc.

La media de las emisiones específicas de CO₂ producidas por el actual parque automovilístico de turismos se calcula en unos 186 g/Km., representando las emisiones procedentes de los turismos aproximadamente la mitad de todas las emisiones de CO₂ producidas por el sector del transporte y casi el 12% del total de las emisiones de CO₂ de la Unión Europea.

Por ello la UE ha aprobado diversas Directivas relativas a la reducción de las emisiones de CO₂ debidas al transporte, regulando la calidad de los combustibles, fomentando el uso de los biocombustibles y facilitando información a los compradores de vehículos nuevos sobre la eficiencia energética de los mismos. Así, se ha establecido una estrategia dirigida a reducir las emisiones de CO₂ de los turismos nuevos hasta 120 g/Km. Este objetivo debe alcanzarse básicamente mediante avances tecnológicos y la aplicación del etiquetado relativo al consumo de combustible y de diversas medidas fiscales.

Los resultados obtenidos hasta ahora con la aplicación de estas medidas se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Evolución de las emisiones por kilómetro recorrido de los automóviles vendidos en la UE

	CO ₂ (g/Km)										Variación 95/04 (%)
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
Gasolina	189	186	184	182	180	178	173	172	171	170	-10,1%
Diesel	179	178	175	171	165	163	156	157	157	155	-13,4%
Ambos	186	184	182	180	176	172	167	166	164	163	-12,4%

Fuente: COM (2006) 463. Aplicación de la estrategia comunitaria de reducción de las emisiones de CO₂ de los vehículos automóviles: Sexto informe anual sobre la eficacia de la estrategia.

Sin embargo, es necesario insistir en que, además de las mejoras tecnológicas aplicadas a los vehículos de motor, los nuevos combustibles y demás aplicaciones, es imprescindible un cambio de cultura que tenga como objetivo principal la reducción de las emisiones de GEI debidas al transporte, centrándose en lograr que los turismos circulen lo menos posible, aunque éstos dispongan de las últimas tecnologías ambientales.

3. Alcance del Plan

3.1. Descripción del Plan

El Plan de Movilidad Sostenible constituye una actuación integral que deben poner en marcha los municipios para conseguir una movilidad más eficiente energéticamente, menos contaminante y, en general, una mejora de la calidad de vida de la ciudadanía. Este Plan se basa en la utilización de formas de transporte más sostenibles, es decir, de modos de transporte que hagan compatible el crecimiento económico con la cohesión social y la defensa del medio ambiente.

Los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) deben proporcionar a la ciudadanía alternativas al vehículo privado a través de una mejora de la oferta y la eficiencia de los modos de transporte público colectivo, así como acciones para regular el uso del vehículo privado, especialmente aquellos con pocos ocupantes. Además, deben promover los modos de transporte que consuman menos recursos naturales y no produzcan impactos ambientales, como son los no motorizados (a pie y en bicicleta).

En muchas ocasiones, el desarrollo de un Plan de Movilidad Sostenible requiere actuar desde ámbitos supramunicipales, ya que la mayoría de los desplazamientos son interurbanos. Por ello, es aconsejable considerar la creación de consorcios de transporte u otro tipo de figura asociativa con municipios colindantes, lo que permitirá un análisis más global de la movilidad y la aplicación de medidas más eficaces.

El éxito del Plan requiere una alta concienciación y participación tanto a nivel social como por parte del propio Gobierno Local, ya que algunas de las medidas que se deben adoptar pueden llegar a ser impopulares si no se

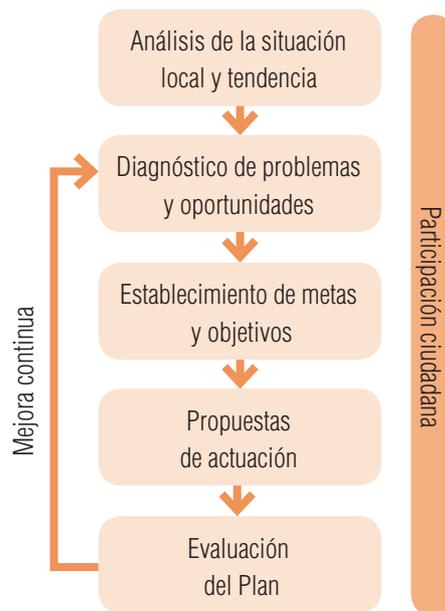
conoce una problemática concreta y, por lo tanto, la necesidad de tomar medidas al respecto. Es preciso conseguir que la población cambie su forma habitual de desplazarse y acepte la implantación de dichas medidas desde el inicio.

La forma más eficaz de implantar un Plan de Movilidad con efectos duraderos y exitosos es fomentando la participación social en la elaboración del mismo, utilizando para ello Mesas de Trabajo, Comisiones, Consejos, Foros y demás herramientas de participación que se detallan en el Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana de la presente Estrategia.

Así, la elaboración del Plan requiere del trabajo de un técnico conocedor de las diferentes metodologías participativas y de la situación del municipio en materia de movilidad sostenible, que trabaje en contacto con el resto de los técnicos municipales y con la población del municipio.

El desarrollo de un PMUS comprende una serie de etapas que se muestran en la Figura 9.

Figura 9. Etapas de la elaboración de un PMUS



Fuente: elaboración propia

En primer lugar es necesario realizar un diagnóstico de la situación en la que se encuentra el municipio en el que se analicen una serie de aspectos relativos a la movilidad (desplazamientos, uso de medios de transporte, etc.). Este estudio permitirá establecer el punto de partida y conocer el grado de sostenibilidad de los distintos modos de transporte utilizados en el municipio, con el fin de abordar los problemas más importantes.

A partir de este punto se establecerán una serie de objetivos y metas que marcarán las acciones que se han de desarrollar.

El presente documento recoge una batería de medidas que pretenden facilitar al técnico responsable de la implantación del Plan de Movilidad Sostenible la identificación y la selección de las que más se ajusten a las necesidades del municipio, en función de las características analizadas en la fase de diagnóstico.

Una vez implantado el Plan, será necesario realizar una evaluación periódica, de forma que se pueda verificar el cumplimiento de los objetivos o, en su defecto, diseñar y aplicar medidas correctivas.

La implantación de un PMUS conlleva el análisis de los factores mostrados en la Figura 10.

Figura 10. Factores a analizar en la implantación de un PMUS



Fuente: elaboración propia

Una vez analizados estos factores, se fijarán unos objetivos de movilidad sostenible y se estudiarán las medidas necesarias para alcanzarlos, incluyendo las recogidas en la Figura 11.

Figura 11. Medidas que debe contemplar un PMUS



Fuente: elaboración propia

Es preciso tener en cuenta que tanto la problemática de la movilidad como las herramientas y técnicas a utilizar en las diversas fases (diagnóstico, objetivos y plan de acción) variarán considerablemente dependiendo del tamaño y las características del municipio. Por ello, es factible que los municipios más pequeños (con una población inferior a 10.000 habitantes) sustituyan la redacción formal de un Plan de Movilidad Sostenible municipal por medidas directas de intervención municipal, así como la posibilidad de que colaboren en la elaboración de un Plan de Movilidad a nivel supramunicipal.

Los municipios con una población entre 10.000 y 50.000 habitantes pueden encontrar más atractivo desarrollar el Plan de manera simplificada, ya que ciertas actuaciones, como la delimitación de zonas de estacionamiento regulado, tráfico restringido, ZEB y otras, pueden ser innecesarias en estos municipios.

Los municipios de más de 50.000 habitantes deben redactar un Plan de Movilidad Urbano Sostenible completo. Por su parte, las ciudades de gran tamaño pueden utilizar técnicas más sofisticadas en el desarrollo de las diferentes fases del Plan, apoyándose en herramientas como los Sistemas de Información Geográfica o modelos matemáticos.

3.2. Objetivos del Plan

Objetivos principales:

- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la movilidad.
- Incrementar la sostenibilidad general del sistema de transporte en el municipio.

Para lograr estos objetivos principales será necesario el cumplimiento de los siguientes objetivos parciales:

- Facilitar el uso de modos de transporte no motorizados (a pie, bicicleta...), potenciando las condiciones que permitan su realización en condiciones de comodidad y seguridad.
- Reducir la dependencia respecto al automóvil, favoreciendo el reparto modal y ofreciendo un servicio de transporte público colectivo eficiente.
- Integrar criterios ambientales en los planes de ordenación municipal, evitando la expansión de los espacios dependientes del automóvil (centros comerciales, polígonos, etc.) y recuperando el espacio público como lugar de convivencia.
- Aumentar la autonomía de los grupos sociales sin acceso al automóvil: población infantil, jóvenes, mayores, discapacitados, personas de baja renta y aquellas que no desean depender del automóvil.
- Reducir los impactos ambientales de los desplazamientos motorizados, potenciando la eficiencia energética de los diversos modos de transporte y reduciendo sus emisiones contaminantes.

3.3. Destinatarios

Este Plan facilitará a los técnicos o gestores de movilidad del municipio, en especial a aquellos de más de 50.000 habitantes que tienen obligación de prestar el servicio de transporte (*Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local*), así como a ciudades más pequeñas que pueden establecer colaboraciones con otros municipios a través de consorcios o asociaciones de municipios, el desarrollo de las principales medidas que deben acometer para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en el sector transporte.

4. Programas

4.1. Introducción

A partir del análisis realizado anteriormente se deduce que los principales puntos sobre los que hay que incidir son:

- Estructura urbana.
- Gestión del transporte.
- Eficiencia energética y uso de combustibles más limpios.
- Concienciación ciudadana.

Las medidas expuestas a continuación se presentan de manera independiente; sin embargo, la mayoría de las veces resultan complementarias entre sí, por lo que se recomienda la implantación de las mismas de manera integral. Por ejemplo, las políticas de promoción del uso del transporte público colectivo son una condición necesaria pero no suficiente para lograr el necesario cambio modal, ya que necesitan de medidas disuasorias del uso indiscriminado del vehículo privado, así como de la implantación de nuevas tecnologías más ecológicas.

La implantación de medidas para lograr una movilidad sostenible, que reduzca las emisiones de GEI, se basan principalmente en dos tipos de estrategias. Por un lado, la introducción de mejoras en el transporte público, la creación de infraestructuras adecuadas y demás medidas de organización y coordinación que favorezcan el abandono del uso del coche privado, utilizando para ello el atractivo de la movilidad sostenible y la concienciación ciudadana. Estas acciones se conocen como “estrategias *pull*”, ya que “tiran” de los usuarios para que realicen sus desplazamientos de manera más sostenible.

Por otro lado, las medidas *push* son las que se apoyan en las obligaciones, restricciones y demás medidas sancionadoras, que obligan a la ciudadanía a aceptarlas y acatarlas para lograr una movilidad sostenible.

La gestión eficiente de la movilidad urbana utiliza una combinación de estas estrategias; las medidas *push* pierden sentido y se convierten en restricciones impopulares que provocan la picaresca y el rechazo de la sociedad si no se complementan con la mejora de las alternativas y el aumento de la concienciación ciudadana.

Al implantar estas medidas hay que tener presente el posible efecto rebote, ya que la aplicación de medidas que mejoran la eficacia ambiental de un vehículo se pueden traducir en un mayor uso del mismo. Este puede ser el caso del aumento de la eficiencia energética de los vehículos: el ahorro de combustible se puede compensar con un mayor número de kilómetros recorridos debido al menor coste económico que supone para el usuario. Por lo tanto, las diferentes medidas a implantar han de ser estudiadas en su contexto y planificadas en la medida de lo posible de manera que se apliquen de forma integral.

La selección de las medidas más adecuadas para un municipio debe basarse en:

- Los objetivos que se haya marcado el Ayuntamiento tras la fase de análisis de la situación de la movilidad en el municipio.

- El estudio de experiencias similares llevadas a cabo en otras ciudades.
- Las características propias del municipio, en particular, la actitud de la ciudadanía, la capacidad organizativa y financiera del Ayuntamiento, y las características urbanas.

Por ejemplo, una ciudad llana y de tamaño medio puede priorizar las medidas que fomenten el uso de la bicicleta y el desplazamiento a pie como medios de transporte, mientras que ciudades de gran tamaño pueden optar por alcanzar un alto porcentaje de reparto modal en los desplazamientos. Por otro lado, hay medidas que deben incluirse en cualquier Plan, bien porque siempre son aplicables o porque se hacen necesarias para transmitir los criterios del mismo.

Otras medidas muy eficaces en aspectos concretos de la movilidad, pero que no guardan relación con el objetivo concreto de la presente Estrategia (la reducción de las emisiones de GEI en el municipio), no son analizadas de manera específica, pero deberán tenerse en cuenta en el desarrollo de un Plan Integral de Movilidad.

4.2. Descripción

El Plan incluye cinco Programas y 20 medidas estructuradas de la siguiente forma:

Programa 1- Planificación de la movilidad sostenible

Medida 1- Organización municipal para la gestión de un transporte sostenible

Medida 2- Reducción de las necesidades de movilidad

Medida 3- Planes de transporte en empresas

Medida 4- Planes de transporte en centros de estudios

Medida 5- Planes de movilidad específicos

Medida 6- Programación de la concienciación y participación ciudadana

Medida 7- Regulación del transporte urbano de mercancías

Programa 2- Promoción de los desplazamiento no motorizados

Medida 8- Recuperación del espacio urbano para el peatón

Medida 9- Recuperación de la bicicleta como medio de transporte

Programa 3- Fomento del uso del transporte público colectivo

Medida 10- Ampliación de la red de transporte público colectivo

Medida 11- Mejora de la red de transporte público colectivo

Medida 12- Prioridad del transporte público colectivo sobre el privado

Medida 13- Fomento económico del transporte público colectivo

Programa 4- Mejora de la eficiencia del transporte

Medida 14- Transporte público colectivo menos contaminante

Medida 15- Fomento de los vehículos eficientes

Programa 5- Organización del uso del transporte privado

Medida 16- Gestión del aparcamiento

Medida 17- Restricción a la circulación de vehículos privados

Medida 18- Internalización de los costes reales de la movilidad

Medida 19- Fomento del uso compartido del coche

Medida 20- Templado del tráfico

4.3. Medidas

4.4. Programa 1: Planificación de la movilidad sostenible

4.4.1. Alcance

Las formas actuales de movilidad urbana son el resultado de la confluencia de numerosos factores que contribuyen a generar la necesidad de desplazarse e influyen en la elección del medio de transporte utilizado. Así, podría decirse que el grado de desarrollo económico y social, junto a los modelos territoriales y urbanos, constituyen los principales condicionantes para la generación de la demanda de movilidad, mientras que la disponibilidad de infraestructuras y sistemas de transporte, así como los modelos culturales imperantes, determinan las decisiones personales en lo relativo a los desplazamientos urbanos.

Naturalmente, no todos estos factores pueden considerarse de ámbito municipal, ya que en muchos casos es necesaria la participación de otras Administraciones y, en gran medida, la colaboración de toda la ciudadanía. Sin embargo, es a nivel municipal donde pueden, por un lado, coordinarse y concretarse de forma más eficiente los programas de promoción de una movilidad más sostenible y, por otro lado, identificarse de forma concreta las necesidades de mejora.

4.4.2. Objetivos

- Planificar adecuadamente movilidad en el municipio.
- Reducir los desplazamientos motorizados, especialmente los traslados en vehículos privados.
- Concienciar a la ciudadanía sobre los problemas derivados del uso del vehículo privado en relación con el cambio climático.

- Regular la movilidad y el transporte a nivel municipal e instar a las demás Administraciones a trabajar en la misma línea dentro de sus competencias.

4.4.3. Descripción

Programa 1- Planificación de la movilidad sostenible

Medida 1- Organización municipal para la gestión de un transporte sostenible

Medida 2- Reducción de las necesidades de movilidad

Medida 3- Planes de transporte en empresas

Medida 4- Planes de transporte en centros de estudios

Medida 5- Planes de movilidad específicos

Medida 6- Programación de la concienciación y participación ciudadana

Medida 7- Regulación del transporte urbano de mercancías

PROGRAMA: PLANIFICACIÓN DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE

MEDIDA 1



ORGANIZACIÓN MUNICIPAL PARA LA GESTIÓN DE UN TRANSPORTE SOSTENIBLE

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Transporte.

Objetivos

- Desarrollar un sistema de gestión de la movilidad capaz de satisfacer las demandas de la ciudadanía, minimizando los desplazamientos necesarios y reduciendo la movilidad en transporte privado.
- Actuar desde el Ayuntamiento de manera ejemplarizante para el resto de las Administraciones y la ciudadanía.

Descripción

La problemática del cambio climático y, en concreto, los problemas derivados del transporte son de carácter global y precisan del concurso de todas las Administraciones, por lo que es necesario que desde el Ayuntamiento se concreten y coordinen políticas y medidas encaminadas a la promoción de una movilidad más sostenible que evite o reduzca al máximo las emisiones producidas en este sector.

Así, el propio Ayuntamiento debe planificar el uso de los instrumentos y medios a su alcance, incluyendo normativa, recursos humanos y económicos, etc., de forma que se facilite la ejecución del resto de las medidas contempladas en el presente Plan y se logre maximizar los efectos positivos de las mismas.

Para la aplicación de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Estudio de la situación viaria del municipio con el fin de promover su ordenación, potenciando los medios alternativos de transporte (pie, bicicleta, transporte público colectivo, etc.):
- En el caso de haber desarrollado o estar desarrollando la Agenda 21 Local, revisar y/o concretar las medidas sobre movilidad recogidas en la misma.
- Elaborar y desarrollar una normativa municipal sobre movilidad sostenible, especialmente a través de Ordenanzas.
- Crear la figura del Técnico Municipal de Movilidad.
- Establecer un cuerpo de agentes de movilidad, aumentar la dotación de la Policía Local y utilizar otros instrumentos similares que permitan el cumplimiento efectivo de la normativa de circulación y las Ordenanzas municipales.
- Promover la elaboración de un Pacto de Movilidad que implique a la ciudadanía.
- Profundizar en el conocimiento de los indicadores de movilidad local y supramunicipal.

- Crear una red de control de la contaminación atmosférica distribuyendo las estaciones de medición en el término municipal de acuerdo con los criterios establecidos en la normativa europea.
- Convertir al Ayuntamiento en una Administración ejemplarizante desarrollando actuaciones como:
 - Renovar la flota de vehículos municipales, optando por aquellos no motorizados cuando sea posible.
 - Firmar acuerdos con instituciones y empresas destinadas a la adquisición de vehículos de bajas emisiones.
 - Difundir en la página Web del Ayuntamiento las medidas adoptadas por éste para reducir sus emisiones en el sector transporte.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Empresa Municipal de Transporte y otras empresas de transporte.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanzas y otra normativa municipal que regule la movilidad.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede ponerse en práctica en cualquier momento, con un periodo de aplicación corto o medio (salvo algunas actuaciones concretas, como la renovación de la flota de vehículos municipales, que requieren un plazo mayor).

Beneficios adicionales: Concienciación ciudadana, mejora de la imagen del Ayuntamiento y aumento de la calidad de vida en el municipio.

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía.

Barreras: Algunas de las actuaciones propuestas pueden requerir la coordinación con otras Administraciones y/o una fuerte inversión económica.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Guía práctica para la implantación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible*
Documento guía, elaborado por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), para el desarrollo de Planes de Movilidad Urbana Sostenible.
<http://www.idae.es/central.asp?m=p011037&t=2>
- *Guía práctica para la elaboración de Planes Municipales de Movilidad Sostenible*
Documento orientativo, elaborado por el Gobierno Vasco, para facilitar a gestores y técnicos la redacción de planes de movilidad de ámbito municipal dirigidos a promover formas de desplazamiento más sostenibles.
http://www.garraioak.ejgv.euskadi.net/r41-3441/es/contenidos/informes/al21_y_movilidad/es_11087/adjuntos/al21_guia_movilidad.pdf

- *Ley 9/2003, de 13 de junio, de Movilidad de Catalunya. Decreto 310/2006, de 25 de julio, por el que se aprueba el plan de infraestructuras del Transporte de Cataluña-Infraestructuras Terrestres: Red viaria, ferroviaria y logística*
Ejemplo de legislación desarrollada por la Generalitat de Catalunya orientada al desarrollo de una movilidad sostenible.

http://www.belt.es/legislacion/vigente/sp_pcivil/spublica/autonomica/pdf/270706_decreto_ferrov.pdf

- *Plan de Movilidad Sostenible de Arrasate*
Ejemplo de la documentación elaborada por el Ayuntamiento de Arrasate para el desarrollo de un Plan de Movilidad Sostenible.

<http://www.arrasate-mondragon.org/es/Udala/Txostenak/Mugikortasun>

- *Sustainable Urban Transport Plans*
Documento elaborado por la Comisión Europea en el que se analizan los posibles instrumentos financieros para el desarrollo de un Plan de Movilidad Sostenible.

http://ec.europa.eu/environment/urban/pdf/transport/2007_sutp_annex.pdf

PROGRAMA: PLANIFICACIÓN DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE	MEDIDA 2 
	REDUCCIÓN DE LAS NECESIDADES DE MOVILIDAD

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente los de mayor tamaño.

Área de actividad: Transporte, Desarrollo Local y Empleo

Objetivo

- Evitar la necesidad de realizar determinados desplazamientos en la medida de lo posible.

Descripción

La expansión y el avance de las telecomunicaciones que se ha producido en la última década han permitido la aparición de nuevas formas de trabajo, estudio, gestión administrativa, etc. Se estima que esta expansión continuará en el futuro, ya que España es todavía uno de los países de la Unión Europea con menor número de hogares conectados a Internet.

Gracias a estas nuevas herramientas existen diversas acciones que un municipio puede adoptar para reducir las necesidades de realizar desplazamientos en su núcleo urbano. Algunas de ellas exigen una estrecha colaboración con otras Administraciones, centros educativos o empresas, pero el Ayuntamiento dispone de herramientas, como la firma de convenios de colaboración, para avanzar en este sentido.

Por otro lado, la reducción de la necesidad de desplazarse tiene beneficios ambientales directos al disminuir la circulación de vehículos privados o colectivos en el núcleo urbano, pero además, en muchos casos, también conlleva beneficios socioeconómicos, como la reducción de la exclusión social, la conciliación de la vida laboral y familiar, o el fomento de nuevas formas de trabajo.

A continuación se recogen una serie de actuaciones que el Gobierno Local puede poner en marcha para reducir las necesidades de movilidad en su municipio:

- Promoción del teletrabajo.
- Fomento de la educación a distancia.
- Reducción del número de días de trabajo a la semana, ampliando el horario diario, en las empresas del municipio y en el propio Ayuntamiento.
- Colaboración con otras Administraciones para reducir el número de días lectivos en los centros educativos del municipio, ampliando el horario diario.
- Potenciación de la compra a distancia.
- Fomento de las gestiones administrativas en el Ayuntamiento a través de Internet y otros medios telemáticos.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, otras Administraciones, empresas y centros educativos.

Instrumentos de aplicación:

Acuerdos voluntarios con empresas, programas específicos de educación en los centros educativos, páginas Web y otras herramientas informáticas del Ayuntamiento.

Cronograma propuesto:

Estas acciones pueden ponerse en marcha en cualquier momento y generalmente requieren un plazo corto-medio de aplicación.

Beneficios adicionales: Reducción de la contaminación atmosférica y acústica, creación de nuevas formas de empleo y disminución de la exclusión social.

Sinergias: Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local.

Barreras: Necesidad de colaboración con otras Administraciones, empresas y centros educativos, lo que puede crear problemas de coordinación.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Gestiones Administrativas por Internet. Agencia Tributaria*
Ejemplo del uso de las nuevas tecnologías para la realización de gestiones administrativas a través de Internet, evitando desplazarse.
<https://www.agenciatributaria.es>
- *Universidad a Distancia (UNED)*
Portal de la UNED en el que pueden estudiar carreras universitarias sin necesidad de trasladarse a los centros universitarios.
<http://www.uned.es/portal>
- *Centros de Teletrabajo en España*
Listado de los proyectos e iniciativas existentes en España que tienen por finalidad acercar más la realidad del teletrabajo a nuestra vida cotidiana.
<http://www.injef.com/revista/teletrab/telecentros.htm>
- *Tres Cantos Ciudad Digital*
Ejemplo de desarrollo municipal de las nuevas tecnologías, siendo uno de los objetivos la reducción de la movilidad de los trabajadores.
http://www.mityc.es/NR/rdonlyres/67574369-173E-4492-A513-77C9C5DA7893/0/presentacion_TresCantos.pdf

PROGRAMA: PLANIFICACIÓN DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE	MEDIDA 3 
	PLANES DE TRANSPORTE EN EMPRESAS

Aplicabilidad: Todos los municipios que cuentan con empresas medianas o grandes en su término municipal.

Área de actividad: Transporte.

Objetivos

- Desarrollar un sistema de transporte capaz de satisfacer las demandas de los trabajadores de las empresas existentes en el municipio, minimizando los desplazamientos y reduciendo la movilidad en vehículo privado.
- Actuar desde las Administraciones y desde la dirección de las empresas de manera ejemplarizante.
- Promover las relaciones de colaboración entre Administraciones y empresas.

Descripción:

Los desplazamientos debidos a motivos de trabajo suponen más de un 50% del total de desplazamientos de las personas en activo. Por ello, el desarrollo de medidas encaminadas a reducir estos desplazamientos, o a minimizar el uso del vehículo privado para trasladarse al centro de trabajo, tendrá como consecuencia una considerable reducción de las emisiones procedentes del sector transporte.

En el caso de los desplazamientos por trabajo, se da la circunstancia favorable de que un colectivo de personas comparte destino (el centro de trabajo) y horario, por lo que es factible el desarrollo de un Plan de Movilidad en la empresa que permita reducir el número de vehículos privados en circulación o descongestionar los servicios de transporte público colectivo.

Se proponen, para ello las siguientes actuaciones:

- Fomentar la elaboración y aplicación de planes de movilidad de empresa.
- Establecer medios de transporte público colectivo específicos para los polígonos industriales y empresariales.
- Crear el abono de transporte de empresa.
- Establecer autobuses específicos, con distintas rutas, para trasladar a los empleados al centro de trabajo (los denominados autobuses lanzadera).
- Promover la creación de la figura de un gestor de movilidad en la empresa.
- Crear un comité de movilidad y firmar un Pacto de Movilidad en polígonos o grupos de empresas.
- Fomentar la elaboración de planes de movilidad en empresas prestadoras de servicios al Ayuntamiento.

- Promover la creación de infraestructuras para ciclistas en las empresas (aparcamientos para bicicletas, vestuarios, etc.).
- Crear sendas peatonales de acceso a los principales polígonos industriales o empresariales del municipio.
- Promover la creación de aparcamientos preferentes para vehículos compartidos en las empresas.
- Establecer un programa para compartir coche, apoyándose en herramientas como Internet.
- Crear grupos de empresas ubicadas en la misma zona para facilitar el diseño de planes de movilidad en las mismas.

Agentes implicados:

Empresas, Ayuntamiento y Empresa Municipal de Transporte.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede aplicarse en cualquier momento. Su periodo de aplicación depende considerablemente del grado de colaboración de las empresas localizadas en el municipio.

Beneficios adicionales: Reducción del tráfico, aumento de la seguridad y ahorro económico para los empleados, disminución del absentismo laboral, reducción de la necesidad de aparcamientos y mejora de la imagen de la empresa.

Barreras: Necesidad de colaboración de las empresas y de un cambio de hábitos por parte de los empleados. Está principalmente destinado a empresas de un tamaño considerable o a una agrupación de empresas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Guía práctica para la elaboración e implantación de planes de transporte al centro de trabajo*
Documento orientativo elaborado por el IDAE para el desarrollo de planes de transporte al centro de trabajo.
<http://www.idae.es/central.asp?m=p011037&t=2>
- *Comissionat de Mobilitat, Transports i Circulació del Ayuntamiento de Barcelona*
Ejemplo de la elaboración de planes de transporte en empresas realizados en colaboración con el Ayuntamiento.
http://www.icerda.es/Boletin/Butlleti_Diciembre_05.htm#plmoviem
- *Información del Ayuntamiento de Irún*
Ejemplo de desarrollo de un diagnóstico de la situación de la movilidad asociada al trabajo realizado por el Ayuntamiento de Irún.
<http://www.irun.org/cod/noticias/ficha.aspx?tipo=noticia&idioma=1&clave=5697>
- *Proyecto Life para el desarrollo de la movilidad sostenible en polígonos industriales. Gesmopoli*
Ejemplo de planificación de la movilidad laboral en polígonos industriales.
<http://www.gesmopoli.net/cat/projecte.php>

PROGRAMA: PLANIFICACIÓN DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE	MEDIDA 4 
	PLANES DE TRANSPORTE EN CENTROS DE ESTUDIOS

Aplicabilidad: Todos los municipios que cuenten con centros de estudio.

Área de actividad: Transporte y Educación.

Objetivos

- Facilitar el acceso de los estudiantes a los centros de estudios, minimizando los desplazamientos y reduciendo la movilidad en vehículo privado.
- Actuar desde el Ayuntamiento y desde la dirección de los centros de estudios de manera ejemplarizante.
- Promover las relaciones de colaboración entre centros de estudios y Ayuntamiento.

Descripción

Uno de los desplazamientos obligados en nuestra sociedad es el realizado por estudiantes de primaria, secundaria o universitarios, los cuales necesitan desplazarse para acceder al centro de estudio. Así, más del 50% de los desplazamientos que realiza un estudiante son debidos a motivos de estudios, por lo que es necesario ofrecer soluciones específicas para este colectivo.

La mayoría de los estudiantes de primaria y secundaria estudian en centros cercanos a su casa, pero la media de kilómetros recorridos diariamente por un estudiante se eleva sobre todo como consecuencia de los desplazamientos realizados por estudiantes universitarios.

Así, hay municipios donde se dispone de una importante dotación de centros universitarios, de forma que la distancia media recorrida por un estudiante puede ser de tan sólo 2 kilómetros. Sin embargo en otros municipios, que no cuentan con centros de estudios universitarios propios, esta distancia media puede llegar hasta 22 Km. o más.

Para lograr la aplicación de esta medida se proponen las siguientes acciones:

- Favorecer la matriculación de estudiantes en centros de estudios cercanos y solicitar a las Administraciones competentes que el municipio disponga de una oferta educativa suficientemente amplia para evitar excesivos desplazamientos a otros municipios (o dentro del propio municipio).
- Desarrollar medios de transporte público colectivo específicos para acceder a los centros de estudios: campus universitarios, institutos de secundaria o escuelas de primaria.

- Hacer más atractivo y seguro el transporte público colectivo, mejorando y aumentando el número de paradas y estaciones.
- Crear un abono de transporte específico para estudiantes y establecer tarifas reducidas en los transportes públicos colectivos.
- Promover y colaborar en el diseño de planes de movilidad en escuelas, institutos y universidades.
- Implantar rutas específicas de autobuses para trasladar a los estudiantes a centros de estudios lejanos o en municipios dispersos.
- Promover la creación de la figura del coordinador de movilidad en los centros de estudios.
- Fomentar la implantación de sistemas rotatorios de padres y madres para acompañar a los niños a la escuela.
- Implantar infraestructuras específicas para ciclistas en los centros de estudios (aparcamientos para bicicletas, vestuarios, etc.).
- Fomentar el desarrollo e implantación de iniciativas escolares destinadas a promover la movilidad peatonal (denominados programas escolares de camino) y mejorar las condiciones de seguridad de los viandantes.
- Estudio de los problemas de movilidad de los estudiantes en el seno de una Agenda 21 Escolar, o en su defecto, en la Agenda 21 Local.
- Desarrollar programas de concienciación para estudiantes y familias sobre movilidad y cambio climático.
- Promover las redes de Escuelas Verdes.
- Realizar actividades de educación para la movilidad sostenible en las escuelas e institutos.

Agentes implicados:

Escuelas de primaria, institutos de secundaria, universidades, otros centros de estudios, Ayuntamiento y Empresa Municipal de Transporte.

Instrumentos de aplicación:

Agenda 21 Escolar.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede aplicarse en cualquier momento. Su periodo de aplicación depende considerablemente del grado de colaboración de los correspondientes centros de estudios.

Beneficios adicionales: Reducción del tráfico, aumento de la seguridad vial de los estudiantes, reducción del absentismo escolar, concienciación de los más jóvenes, aumento de la independencia de los alumnos, socialización y mejora de la salud para los estudiantes que se trasladan a pie o en bicicleta.

Barreras: Necesidad de colaboración de los centros de estudios y las AMPAS. Requiere un cambio de hábitos por parte de los estudiantes.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

■ *Plataforma bici familiar*

Ejemplo de organización de itinerarios en bici para ir a la escuela por parte de “Amigos de la Bici”. Barcelona.

<http://www.bicifamiliar.org/es/recursos/i/224/68/el-camino-escolar-amics-de-la-bici>

■ *DUNA, Educación-movilidad y sostenibilidad*

Documento desarrollado por “DUNA” sobre el camino escolar, sus objetivos y ventajas.

http://debegesa.com/estudios-y-publicaciones/ponencias-2006/DIA_2/Bloque3_MovilidadUrbana/Camino%20Escolar.pdf

■ *Información del Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián*

Ejemplo de iniciativa municipal cuyo objetivo es promover y facilitar que los niños y niñas vayan a la escuela a pie y de manera autónoma.

http://www.donostia.org/info/ciudadano/movilidad_msostenible.nsf/voWebContenidosIdMicro/NT0000090A?OpenDocument&idioma=cas&idContenido=316926

■ *Transporte. Universidad de Alicante*

Página Web de la Universidad de Alicante informando de las posibilidades de acceso en transporte público a este centro de estudios, así como de programas y ayudas especiales.

<http://www.ua.es/oia/es/transporte>

PROGRAMA: PLANIFICACIÓN DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE

MEDIDA 5



PLANES DE MOVILIDAD ESPECÍFICOS

Aplicabilidad: Todos los municipios que cuentan con destinos especiales (hospitales, instalaciones municipales, lugares de interés turístico, etc.).

Área de actividad: Transporte.

Objetivos

- Desarrollar un sistema de gestión de la movilidad capaz de satisfacer las demandas de la ciudadanía en relación con centros que producen gran cantidad de desplazamientos.
- Reducir el uso del vehículo privado en los desplazamientos frecuentes.

Descripción

Además de los desplazamientos debidos a motivos de trabajo o estudios, existen otra serie de movimientos que no siguen un patrón tan definido pero que igualmente se producen frecuentemente. Los desplazamientos hacia centros sanitarios o instalaciones municipales, así como los debidos a la celebración de eventos o los ocurridos en zonas turísticas, requieren un servicio de transporte público colectivo planificado y previsor que evite el uso del vehículo privado.

Para la aplicación de esta medida se proponen las siguientes acciones:

- Fomentar la elaboración y aplicación de planes de movilidad específicos para determinados lugares que producen un elevado número de desplazamientos.
- En el caso de los centros sanitarios e instalaciones municipales:
 - Asegurar que el transporte público colectivo incluye paradas cerca de los centros sanitarios (centros de salud, hospitales, etc.) e instalaciones municipales (polideportivos, piscinas, centros de la tercera edad, etc.).
 - Implantar planes de movilidad para los empleados, incluyendo el uso del coche compartido.
 - Realizar campañas de salud y transporte.
- En zonas turísticas:
 - Crear un abono transporte turístico y rutas específicas del transporte público colectivo a lugares de interés.
 - Establecer caminos y zonas peatonales.
 - Crear un sistema de alquiler municipal de bicicletas.
 - Restringir el acceso de los coches particulares a lugares de interés turístico.

- Incluir en las campañas de promoción turística la información relativa al transporte público colectivo.
- Elaborar guías de transporte público colectivo que proporcionen información concisa para el acceso a los lugares de interés.
- Para la organización de eventos:
 - Promover la asistencia no motorizada mediante el establecimiento de una parada específica del sistema municipal de préstamo de bicicletas en el lugar de celebración del evento y la elaboración de posibles sendas peatonales.
 - Incluir información sobre el transporte público colectivo en las campañas de difusión del evento.
 - Establecer servicios de transporte público colectivo específicos para la ocasión.
 - Incorporar el coste del servicio de transporte público colectivo en los precios de la entrada.
 - Planificar el transporte de forma que proporcione una oferta adaptada a la demanda esperada.

Agentes implicados:

Ayuntamiento y Empresa Municipal de Transporte.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede aplicarse en cualquier momento. Su periodo de aplicación depende considerablemente del centro o actividad generadora de la demanda de desplazamientos.

Beneficios adicionales: Reducción del tráfico, aumento de la seguridad vial, reducción de la necesidad de aparcamientos, mejora de la imagen de la ciudad y de su atractivo turístico.

Barreras: Necesidad de colaboración con otras entidades (centros sanitarios, oficinas de turismo, empresas organizadores de eventos, etc.).

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Campaña de acceso al hospital en transporte público*
Información de la campaña de información realizada en el Ayuntamiento de Graz (Austria).
<http://www.goal-graz.at/en/index.htm>
- *Lisboa Card*
Tarjeta de transporte destinada a los turistas que incluye el transporte público colectivo y el acceso a monumentos en el mismo precio.
http://www.askmelisboa.com/lisboacard_es.htm
- *Smash Events*
Información sobre un proyecto dedicado a la organización de eventos incorporando criterios ambientales. Incluye una sección específica sobre gestión de la movilidad.
http://www.smash-events.net/evm_mobility.phtml?sprache=en

PROGRAMA: PLANIFICACIÓN DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE

MEDIDA 6



PROGRAMACIÓN DE LA CONCIENCIACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Participación Ciudadana y Transporte.

Objetivos

- Concienciar a la ciudadanía de los impactos que los desplazamientos en vehículo privado producen sobre el cambio climático, ofreciendo soluciones desde el Ayuntamiento.
- Fomentar la participación ciudadana en la elaboración del Plan de Movilidad Sostenible.

Descripción

Para cambiar el modelo actual de movilidad es necesario realizar un importante esfuerzo de sensibilización de la ciudadanía, concienciándola de la necesidad de modificar sus actuales hábitos de transporte para evitar los problemas e impactos que éstos conllevan.

Por otro lado, es importante informar a la ciudadanía de las medidas que el Ayuntamiento va a adoptar para implantar un modelo de movilidad sostenible en el municipio, haciéndola participe del desarrollo de dicho modelo, incluyendo la selección de objetivos y medidas a ejecutar, en un marco de colaboración entre Gobierno Local y ciudadanía.

Una vez que se han puesto en marcha las actuaciones correspondientes, se debe informar a la población de las nuevas posibilidades de transporte que se ofrecen, ya que, aunque se hayan creado buenas infraestructuras, su uso no se extenderá si los usuarios potenciales no las conocen o no creen en ellas.

Para realizar esta labor, se proponen las siguientes acciones:

- Conceder una especial importancia a la participación ciudadana en el momento de abordar el diseño y el desarrollo de cualquier iniciativa de planificación de la movilidad.
- Establecer organismos herramientas de participación en el campo de la movilidad, incluyendo mesas de trabajo, Comisiones o Consejos de Movilidad, etc.
- Realizar un análisis de los problemas de movilidad municipal en las mesas de trabajo de la Agenda 21 Local, así como en la Agenda 21 Escolar.
- Desarrollar programas de concienciación específicos sobre movilidad y cambio climático, abordando especialmente el fomento del uso de la bicicleta y de los desplazamientos a pie, así como el uso del transporte público colectivo.

- Firmar un Pacto por la Movilidad entre el Ayuntamiento y la ciudadanía.
- Organizar unas Jornadas de Movilidad Sostenible o participar en la Semana Europea de la Movilidad.
- Organizar y participar en la celebración de días singulares: Día de la Bicicleta, Día Mundial sin Coche, Domingos sin Coche, etc.
- Realizar cursos de conducción eficiente dirigidos a profesionales del transporte y a la ciudadanía en general.

Observaciones:

Todas estas actuaciones se desarrollan con mayor profundidad en el Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana. Se ha optado por incluir una medida específica al respecto en el presente Plan de Movilidad Sostenible debido a la gran importancia que la colaboración ciudadana tiene para lograr los objetivos de dicho Plan.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Empresa Municipal de Transporte, asociaciones vecinales, organizaciones de defensa del medio ambiente, centros educativos y empresas.

Instrumentos de aplicación:

Foro de movilidad y campañas de concienciación.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede aplicarse a corto plazo. Debe realizarse de forma periódica y en determinadas fechas puntuales, por ejemplo durante la Semana Europea de la Movilidad.

Beneficios adicionales: Mayor dinamismo social y aumento de la participación ciudadana.

Sinergias: Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana.

Barreras: Esta medida presenta los siguientes obstáculos: posible falta de espíritu participativo por parte de la ciudadanía, alta demanda de dedicación y recursos económicos y humanos, y beneficios a medio y largo plazo.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Proceso participativo en movilidad*

Documento que presenta un marco metodológico para el desarrollo de un proceso participativo durante la elaboración de un Plan de Movilidad Sostenible.

<http://latts.cnrs.fr/site/tele/rep1/Marco%20metod%20proceso%20participativo.doc?PHPSESSID=855227a59553b46a71d30fe6e91973ed>

- *Guía práctica para la elaboración de Planes Municipales de Movilidad Sostenible*
Documento orientativo, elaborado por el Gobierno Vasco, para facilitar a gestores y técnicos la redacción de planes de movilidad de ámbito municipal basados en la participación ciudadana.
http://www.garraioak.ejgv.euskadi.net/r41-3441/es/contenidos/informes/al21_y_movilidad/es_11087/adjuntos/al21_guia_movilidad.pdf

- *Pacto por la Movilidad de Hospitalet*
Ejemplo de herramienta de participación desarrollada por el Ayuntamiento de Hospitalet de Llobregat.
http://www.l-h.es/webs/mediambient/47458_2.aspx

- *Cursos de conducción eficiente de la Junta de Andalucía*
Ejemplo de curso de conducción eficiente realizado por la Junta de Andalucía.
http://www.juntadeandalucia.es/innovacioncienciayempresa/cocoon/aj-det-.html?p=/Nuestra_oferta/Actualidad/&s=/Nuestra_oferta/Actualidad/Agenda/&c=24802

- *Cursos de conducción eficiente en Alcalá de Henares*
Información relativa a los cursos de conducción eficiente organizados por el Ayuntamiento de Alcalá de Henares.
http://www.redciudadesclima.es/index.php?action=detallePractica&modul=practicas&id_practica=2949&template=buenas_pract3

PROGRAMA: PLANIFICACIÓN DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE	MEDIDA 7 
	REGULACIÓN DEL TRANSPORTE URBANO DE MERCANCÍAS

Aplicabilidad: Municipios urbanos.

Área de actividad: Urbanismo y Transporte.

Objetivos

- Evitar congestiones del tráfico asociadas al estacionamiento indebido y a la circulación de vehículos de mercancías en horas punta.
- Reducir la inseguridad que provocan las acciones de carga y descarga, especialmente para los peatones y ciclistas.
- Disminuir la circulación de vehículos pesados por los centros urbanos.
- Reducir las emisiones de GEI producidas como consecuencia de las actividades de transporte y reparto de mercancías.

Descripción

Los vehículos de reparto son imprescindibles para el funcionamiento de la ciudad, especialmente para completar la última etapa de la cadena de distribución hasta el establecimiento o cliente final. Sin embargo, estos vehículos son responsables de un elevado porcentaje de emisiones asociadas al tráfico rodado, debido, por un lado, al alto número de vehículos de relativa antigüedad que realizan esta actividad y, por otro, a sus condiciones de uso (ya que es necesario realizar frecuentes paradas y arranques).

Además, la actividad de estos vehículos en el caso urbano supone un incremento generalizado de las emisiones del conjunto del tráfico, ya que las paradas que se realizan, en ocasiones en doble fila, ralentizan la velocidad de circulación en general y suponen una importante reducción de la fluidez debido a sus dimensiones y condiciones de circulación. Esta circunstancia afecta especialmente a los autobuses, por lo que además se reduce el atractivo del transporte público colectivo al aumentar el tiempo empleado en el desplazamiento.

Por todo ello, es necesario regular el transporte urbano de mercancías, especialmente en lo relativo al tipo de vehículos utilizado, los horarios de carga y descarga, las zonas por las que pueden circular, etc.

Para aplicar esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Promocionar el uso de medios alternativos a los vehículos pesados y semipesados para el transporte de mercancías (tuberías, tren, barco, etc.).

- Alcanzar acuerdos con las empresas del sector para la utilización de vehículos de reparto urbano que produzcan bajas emisiones (ciclo-mensajería, vehículos eléctricos, furgonetas propulsados por combustibles no fósiles, etc.).
- Instar a las Administraciones estatal y autonómica al desarrollo y mejora de la red ferroviaria de mercancías más cercana al municipio.
- Crear puertos secos y centros logísticos para el transporte de mercancías, siempre en función de las necesidades del municipio y, cuando sea posible, en coordinación con otros municipios cercanos.
- Regular la circulación de vehículos pesados o semipesados en la vía pública mediante una Ordenanza que aborde las siguientes cuestiones:
 - Prohibición de la circulación en determinados recintos o calles sin autorización especial o establecimiento de itinerarios obligatorios para este tipo de vehículos.
 - Creación de centros logísticos de transporte de mercancías para vehículos pesados y semipesados.
- Regular el aparcamiento, mediante la Ordenanza correspondiente, en función del tipo de vehículo:
 - Crear aparcamientos especiales para vehículos pesados en zonas cercanas a puertos secos, polígonos industriales/comerciales y centros logísticos.
 - Prohibir el aparcamiento de vehículos pesados en la vía pública.
 - Asignar plazas de aparcamientos específicas en la vía pública para las operaciones de carga y descarga, destinadas exclusivamente a vehículos semipesados y ligeros de transporte y reparto.
- Regular mediante Ordenanza los horarios de carga y descarga, estableciendo en cada zona un horario que reduzca sus interacciones con el resto del tráfico. También se deberá abordar el desarrollo de las propias tareas de carga y descarga, reduciendo el depósito de mercancías en la vía pública
- Elaborar planes municipales de carga y descarga.
- Incrementar el control de las detenciones y la circulación de los vehículos de reparto en lugares inapropiados mediante las correspondientes inspecciones. Para ello se recomienda crear la figura de los Agentes de Movilidad.
- Realizar cursos de conducción eficiente dirigidos específicamente a conductores de vehículos de mercancías y de reparto.
- Fomentar la compra de productos locales.

Agentes implicados:

Ayuntamiento y empresas de transporte de mercancías.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanzas municipales.

Cronograma propuesto:

La mayor parte de estas acciones requieren un período medio-largo de aplicación. Algunas de ellas deben ponerse en marcha cuando se revise la planificación urbana del municipio.

Beneficios adicionales: Reducción de la congestión de tráfico y la contaminación acústica del ruido. Aumento de la seguridad vial.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: Posible falta de colaboración de las empresas de transporte de mercancías y necesidad de un cambio de hábitos por parte de los agentes implicados.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Estrategia Local de Calidad del Aire de Madrid*
Establece medidas de regulación de la carga y descarga enmarcadas en las políticas de movilidad.
<http://www.mambiente.munimadrid.es/opencms/opencms/cal aire>
- *Ordenanza de carga y descarga de Cáceres*
Ejemplo de una Ordenanza para la carga y descarga de mercancías en el municipio de Cáceres.
<http://www.ayto-caceres.es/publicaciones/ordenanzas/pdf/23-ord.pdf>
- *GENCAT*
La página Web de movilidad sostenible y segura de la Generalitat de Cataluña muestra una serie de consejos a tener en cuenta para la regulación del transporte de mercancías. También se pueden encontrar consejos relacionados con otros ámbitos de la movilidad sostenible.
<http://www.gencat.net/mediamb/cast/ea/mobilitat/propostes.htm>

4.5. Programa 2: Promoción de los desplazamientos no motorizados

4.5.1. Alcance

Se entiende por desplazamientos no motorizados aquellos que se realizan sin necesidad de utilizar algún tipo de combustible para poner en marcha un motor, incluyendo el desplazamiento a pie, en bicicleta, etc. La promoción de este tipo de desplazamientos siempre es una medida positiva para cualquier municipio, al reducirse considerablemente diversos impactos ambientales, sociales, económicos, etc.

El desplazamiento a pie es la forma más sostenible de moverse, la menos costosa y la más beneficiosa para nuestra salud. Sin embargo, en demasiados casos se realiza sobre una estrecha, descuidada, ruidosa y peligrosa red de aceras y carreteras, lo que puede ser una de las causas de que en la ciudad el 50% de los viajes en coche sean para recorrer menos de 3 Km. (ver Tabla 8). Estos trayectos cortos se podrían realizar perfectamente a pie o en bicicleta, evitando emisiones de GEI (y otros impactos ambientales), las cuales son especialmente elevadas como consecuencia de que el motor y los sistemas de control de emisiones del vehículo no alcanzan su temperatura óptima de funcionamiento.

Tabla 8. Porcentaje de viajes realizados a pie en varias ciudades españolas

Ciudad	Viajes a pie respecto al total (%)
Madrid	29,6
Barcelona	36,0
Zaragoza	37,5
Gijón	18,0
Santa Cruz de Tenerife	21,0
Tarrasa	27,0
Cádiz	51,1
Baracaldo	54,6
Puerto de la Cruz	43,0

Fuente: Programa LIFE-SMILE. Guía práctica para la elaboración e implantación de PMUS. IDAE

La introducción de mejoras en los itinerarios a pie que habitualmente realizan los ciudadanos, especialmente en aquellos que llevan a estaciones de tren o a paradas de autobús, es una medida clave para reducir el uso del vehículo privado y mejorar la accesibilidad al transporte público colectivo.

Igualmente, circular en bicicleta por la ciudad se ha convertido en un reto lleno de obstáculos y riesgos. Es necesario aumentar la seguridad de peatones y bicicletas mediante la implantación de medidas de templado del tráfico en centros urbanos y áreas residenciales, tendentes a disminuir la cantidad y velocidad de los automóviles en circulación, además de otras que introduzcan una regulación más clara del espacio de la calle, con el fin de invertir la sensación de su invasión por parte del vehículo privado.

Las medidas incluidas a continuación constituyen las prácticas más sostenibles en lo que se refiere a las emisiones de GEI y, por lo tanto, a la contribución al cambio climático, ya que estos modos de transporte presentan una tasa de emisión nula. Lógicamente, el éxito de este tipo de políticas se basa en un desarrollo urbanístico compacto y diversificado que sitúe los servicios cerca de las viviendas. No obstante, ese tipo de actuaciones se detalla en el Plan de Edificación y Planificación Urbana, por lo que en los próximos apartados no se incide sobre las mismas.

4.5.2. Objetivos

- Recuperar el espacio urbano para el peatón.
- Acondicionar la ciudad para facilitar el tránsito de bicicletas.
- Reducir el uso del vehículo privado.
- Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos ofreciendo espacios sin coche.
- Fomentar la actividad lúdica en las calles.

4.5.3. Descripción

Medida 8 - Recuperación del espacio urbano para el peatón

Medida 9 - Recuperación de la bicicleta como medio de transporte

PROGRAMA: PROMOCIÓN DE LOS DESPLAZAMIENTOS NO MOTORIZADOS

MEDIDA 8



RECUPERACIÓN DEL ESPACIO URBANO PARA EL PEATÓN

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente los medianos y grandes.

Área de actividad: Urbanismo/Transporte.

Objetivos

- Fomentar el desplazamiento a pie en la ciudad.
- Reducir el uso del vehículo privado.

Descripción

En principio los desplazamientos a pie no requieren infraestructuras especiales, ya que pueden desarrollarse en cualquier lugar de la ciudad. Sin embargo, la dispersión de los servicios en la ciudad y el aumento creciente del tráfico de automóviles y del espacio destinado a los mismos, hace que hoy en día no sea fácil desplazarse andando. Así, las nuevas necesidades de movilidad y el incremento de las distancias recorridas de manera cotidiana han hecho de la ciudad un lugar destinado al automóvil, cambiando completamente el rol de los espacios urbanos.

Es necesario invertir esta tendencia con la implantación de actuaciones destinadas a la peatonalización de la ciudad. Se entiende por peatonalización el acondicionamiento para uso exclusivo de peatones de plazas o tramos completos de calles, incluyendo la prohibición general de acceso a los vehículos a motor, sin perjuicio de que deba siempre preverse el paso de vehículos de emergencia y pueda admitirse el acceso excepcional, durante ciertas horas, de vehículos particulares (reparto, residentes, etc.). Las áreas peatonales llevan una pavimentación unitaria, sin separación ni señalización de bandas de circulación.

La peatonalización de zonas centrales o significativas permite a muchos ciudadanos disfrutar de la ausencia de automóviles (seguridad, tranquilidad, etc.) y reduce de manera significativa las emisiones de GEI. Así, por cada vehículo que dejamos aparcado, estas emisiones se reducen una media de 145,6 gramos de CO₂ equivalente por kilómetro, con lo que, además de mejorar la calidad del aire en la ciudad y reducir la contaminación acústica, se contribuye a mitigar el cambio climático.

En las poblaciones medianas o pequeñas, en las que las distancias suelen ser cortas, el desplazamiento a pie es el medio ideal de transporte. En los municipios de grandes dimensiones la peatonalización debe reservarse a zonas concretas: cascos históricos, centros urbanos, zonas comerciales, calles estrechas y residenciales, así como, en general, a cualquier área en la que se desarrolle un importante tránsito peatonal.

Para fomentar el desplazamiento a pie se proponen las siguientes acciones:

- Reducir el espacio destinado a los vehículos mediante la peatonalización de las vías con alta densidad peatonal.
- Creación de jardines, plazas, aceras amplias y una mayor superficie peatonal en general.
- Concesión de una mayor prioridad de semáforos al peatón y templado del tráfico mediante límites de velocidad, creando un entorno menos hostil para el peatón.
- Corte de la circulación de determinadas zonas en fechas concretas (fines de semana, fiestas, etc.), permitiendo la convivencia de bicicletas, patines y viandantes.
- Implantación de zonas de prioridad peatonal y de baja densidad de circulación (accesos reservados sólo a residentes, etc.).
- Adecuación de los pasos de cebra (señalización, resalte, etc.).
- Construcción y mantenimiento en condiciones adecuadas de los pasos elevados y subterráneos.
- Mejora de la señalización de las zonas peatonales, especialmente en las cercanías de centros de mayores, centros educativos, etc.
- Evaluación de las necesidades de los grupos poblacionales más vulnerables y con más posibilidades de sufrir accidentes o ver mermada su movilidad (niños, mayores, personas con discapacidades, etc.).
- Mejora del confort, la seguridad y la estética de los itinerarios peatonales (renovación y ensanche de las aceras, separación de la calzada, arbolado, elementos arquitectónicos, etc.).
- Eliminación de los obstáculos que impiden la correcta fluidez peatonal (kioscos, terrazas, paradas de metro, motos, superficies deslizantes, etc.), así como de las barreras arquitectónicas que presenta la ciudad para las personas con movilidad reducida.
- Fomento del desplazamiento a pie: información del tiempo necesario para realizar a pie determinados trayectos urbanos comunes (mostrando que en ocasiones es un medio plenamente competitivo con el transporte motorizado), definición de una red de itinerarios peatonales, etc.
- Promoción de las posibilidades existentes para compaginar el transporte público y el desplazamiento a pie.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, asociaciones de vecinos y organizaciones de defensa del medio ambiente.

Instrumentos de aplicación:

Planes de ordenación municipal y Ordenanzas.

Cronograma propuesto:

Algunas de estas actuaciones pueden realizarse en cualquier momento, mientras que otras requieren de la revisión de los instrumentos de planificación urbana del municipio. Su plazo de aplicación es medio.

Beneficios adicionales: Reducción de la contaminación atmosférica y acústica, aumento de la seguridad vial y mejora de la salud de la población.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: Los principales obstáculos para esta medida se concentran en la actuación concreta de la peatonalización de calles: posible resistencia inicial a la peatonalización de algunos sectores, especialmente el comercial y hostelero (aunque posteriormente se vean beneficiados con esta medida.); puede requerir la elaboración de estudios concretos para resolver las necesidades de accesibilidad de los residentes de la zona y puede aumentar la concentración de vehículos privados en las zonas circundantes a las calles peatonalizadas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Fomento de los desplazamientos a pie. Barcelona*
Comparación del tiempo necesario para realizar un trayecto utilizando diversos medios de transporte (metro, a pie, en bicicleta) en la zona urbana de Barcelona.
<https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/3316/6/55865-6.pdf>
- *Información de Barbastro*
Mapas de rutas peatonales desarrolladas en el municipio de Barbastro.
http://www.barbastro.org/ciudad/contenido/brto_pie/btro_pie.htm
- *Información de la Generalitat de Catalunya*
Promoción de los desplazamientos a pie por parte de la Generalitat de Cataluña.
<http://www.gencat.net/mediamb/cast/ea/mobilitat/alternatives/despla%E7aments.htm>
- *Programa Camino Escolar*
Información del Programa Camino Escolar puesto en marcha por el Ayuntamiento de San Sebastián para fomentar el desplazamiento a pie a los centros escolares y mejorar la seguridad vial de los más pequeños.
http://www.donostia.org/info/ciudadano/movilidad_msostenible.nsf/fwCategoria?ReadForm&idioma=cas&id=A562342314843&cat=Camino%20Escolar

PROGRAMA: PROMOCIÓN DE LOS DESPLAZAMIENTOS NO MOTORIZADOS	MEDIDA 9 
	RECUPERACIÓN DE LA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente aquellos cuyas características topográficas lo faciliten.

Área de actividad: Urbanismo/Transporte.

Objetivos

- Fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte, reduciendo así los desplazamientos motorizados.
- Ofrecer itinerarios seguros para la circulación en bicicleta.

Descripción

La forma más eficaz de promover la movilidad en bicicleta es proporcionar seguridad a los ciclistas, de manera que éstos puedan realizar los desplazamientos de manera cómoda y segura. Por lo tanto, es necesario crear una red adecuada y articulada de carriles exclusivos para bicicletas, evitando así que el ciclista tenga que compartir la calzada con los automóviles.

Esta red de carriles bici no debe concebirse sólo para su uso en el tiempo de ocio, sino que debe constituirse como un elemento clave de la movilidad en el municipio. Por ello, dicha red debe conectar con las principales infraestructuras del transporte público colectivo (estaciones de tren, intercambiadores de autobuses, etc.), además de llegar a aquellos destinos que atraen a un importante número de trabajadores y visitantes (centros educativos, centros sanitarios, polígonos industriales y comerciales, etc.).

Igualmente es importante implantar otro tipo de infraestructuras que faciliten el uso de la bicicleta, creando plazas de aparcamiento exclusivas y seguras para las bicicletas, vestuarios en empresas y centros educativos, y espacios adecuados que permitan guardar los complementos utilizados en este medio de transporte (casco, chaleco reflectante, etc.).

Para la aplicación de esta medida se proponen las siguientes acciones:

- Incluir en la planificación urbana del municipio los elementos necesarios para facilitar los desplazamientos en bicicleta (carriles, aparcamientos, etc.).
- Establecer una red de vías ciclistas seguras que llegue a aquellos lugares del municipio con gran afluencia de ciudadanos. Estas vías pueden ser de uso exclusivo, preferente o compartido.
- Conectar los itinerarios ciclistas rurales y comarcales con los urbanos, creando redes ciclistas supramunicipales.

- Pacificar el tráfico rodado con objeto de crear un entorno más seguro para los ciclistas, protegiendo los carriles bici con señalización y barreras.
- Mejorar el entorno de la vía ciclista en aspectos como iluminación, vegetación, etc.
- Crear aparcamientos subterráneos o cubiertos para bicicletas, especialmente en todos los centros públicos dependientes de las Administraciones y en centros educativos, así como en paradas o estaciones de medios de transporte público colectivo, con el fin de facilitar el intercambio modal.
- Regular en las Ordenanzas correspondientes los derechos y deberes de los ciclistas. También es recomendable establecer un código de circulación en bicicleta y difundirlo entre la ciudadanía.
- Aumentar los agentes de seguridad vial que vigilan las áreas de aparcamiento de bicicletas, así como el uso adecuado de los carriles bici.
- Promover la participación del movimiento asociativo existente en el municipio en la configuración de la red de vías ciclistas y sendas peatonales, creando un Observatorio de la Bicicleta y el Peatón. Esta entidad deberá analizar la situación de estos medios de transporte en el municipio y proponer soluciones y alternativas, realizando el seguimiento de su aplicación.
- Establecer un sistema de alquiler o préstamo municipal de bicicletas.
- Introducir los vehículos públicos no motorizados, como el bicitaxi.
- Fomentar el uso de la bicicleta y dar a conocer los itinerarios existentes en el municipio (por ejemplo, organizar el “Día de la Bicicleta”).

Agentes implicados:

Ayuntamiento, asociaciones vecinales, organizaciones de defensa del medio ambiente, centros educativos y empresas.

Instrumentos de aplicación:

Planes de ordenación municipal y Ordenanzas.

Cronograma propuesto:

La mayor parte de estas acciones pueden ponerse en marcha en cualquier momento, aunque algunas deben hacerse cuando se revisen los instrumentos de planificación urbana. Su periodo de aplicación es corto-medio.

Beneficios adicionales: Reducción de la contaminación atmosférica y acústica, aumento de la seguridad vial y mejora de la salud de la población.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: Uno de los principales obstáculos es la necesidad de crear infraestructuras específicas en zonas ya consolidadas. También requiere un importante cambio de hábitos por parte de la ciudadanía.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Plan Director para el fomento del transporte en bicicleta. Sevilla 2007-2010*
Ejemplo de un plan municipal cuyo objetivo es recuperar el uso de la bicicleta en una gran ciudad.
<http://www.sevilla.org/sevillaenbici/plandirector/04-PlanBiciSevilla.pdf>
- *Plataforma carril-bici Córdoba*
Información relativa al fomento del uso de la bicicleta por parte del movimiento ciudadano de la ciudad de Córdoba.
<http://www.platabicicordoba.org/>
- *Ciclismourbano.org*
Página Web en la que se pueden encontrar los mapas de carriles bici de distintas ciudades de España, así como información adicional sobre ciclismo urbano.
<http://www.ciclismourbano.org/mapas/index.htm>
- *Manual de vías ciclistas elaborado por la Diputación Foral de Guipúzcoa*
Documento que recoge una serie de recomendaciones para la planificación y el desarrollo del proyecto de creación de vías ciclistas en una ciudad.
http://www4.gipuzkoa.net/sostenibilidad/es/07actuaciones.asp?apartado=07_3
- *Servicio municipal de préstamo de bicicletas de Vitoria-Gasteiz*
Ejemplo de uno de los sistemas de préstamo de bicicletas que se están implantando en los municipios españoles
http://www.vitoria-gasteiz.org/we001/was/we001Action.do?idioma=es&menu=ciudad&menunicio=menu07_01&urlDestino=/we003/was/jsp/sendas/bici/bici.jsp

4.6. Programa 3: Fomento del uso del transporte público colectivo

4.6.1. Alcance

Los cambios socioeconómicos acaecidos en las últimas décadas han contribuido al aumento de las necesidades de la ciudadanía de desplazarse por diferentes motivos (trabajo, estudios, compras, ocio, etc.). Este crecimiento económico también ha contribuido al desarrollo de ciudades dispersas, aumentando las distancias recorridas y permitiendo la adquisición de vehículos privados que facilitan el transporte individual. Por todo ello, la tasa de emisiones urbanas procedentes del transporte ha aumentado en los últimos años y continuará en la misma tendencia si no se adoptan medidas a nivel local.

El objetivo principal de este Programa es conseguir que los usuarios del coche particular dejen aparcado su vehículo y opten por el uso del transporte público colectivo para realizar sus desplazamientos. Para ello es necesario, además de la concienciación de la ciudadanía, dotar a la localidad de un servicio de transporte público colectivo eficaz que permita el desplazamiento en toda la ciudad, dándole preferencia frente al uso del vehículo privado, fomentándolo tanto a través de la mejora de su servicio como del abaratamiento de sus precios.

A menudo, la ampliación y mejora del transporte público colectivo no es posible adoptando medidas sólo desde un Ayuntamiento, siendo el ámbito más apropiado el comarcal. Por ejemplo, cuando una parte importante de los habitantes de un municipio se desplaza a trabajar todos los días a otros municipios, la redacción de un plan de movilidad no será plenamente eficaz sin considerar el sistema geográfico en el que se enmarca el municipio.

Desarrollar planes de movilidad metropolitanos, utilizando figuras como el Consorcio de Transporte, facilitará a la ciudadanía desplazarse de la manera más sostenible a las zonas de trabajo o servicios que se encuentren fuera del municipio. Para ello es necesaria la cooperación y organización de los distintos sistemas de transporte, estableciendo vías de colaboración con los municipios cercanos, las entidades supramunicipales y la Comunidad Autónoma correspondiente.

El desarrollo de un sistema de transporte público requiere de la existencia de una cierta demanda por parte de la ciudadanía, ya que es preciso que un grupo de personas compartan origen y destino, o al menos parte del recorrido. Esta característica es muy frecuente en nuestra sociedad; sin embargo son muchas las personas que prefieren desplazarse en vehículo privado. Así, en los últimos años ha aumentado el uso de este medio de transporte en sustitución del transporte público colectivo, cuyo uso ha disminuido.

En la Tabla 9 se muestra, a modo de ejemplo, el caso de la Comunidad de Madrid.

Tabla 9. Uso del transporte público y el coche en la Comunidad de Madrid

Modo de transporte	1996	2006
Transporte público	59,6%	49,3%
Coche medio	40,4%	50,7%

Fuente: Encuesta del Consorcio Regional de Transporte de la Comunidad de Madrid

El uso del transporte público colectivo facilita la circulación: por ejemplo, un autobús puede transportar a más de a 60 personas utilizando la misma superficie que dos coches que por término medio están ocupados por 1,08 personas cada uno. Además, se reducen considerablemente las emisiones de CO₂ por pasajero y kilómetro.

A medida que los medios de transporte público colectivo se utilizan en mayor medida (llevando un mayor número de pasajeros por vehículo) se convierten en medios más eficientes, al reducir las emisiones por pasajero (ver Tabla 10).

Tabla 10. Ocupación y emisiones de GEI por tipo de vehículo

Modo de transporte	Ocupación	gr CO ₂ /pKm
Turismo pequeño	1	187
	2	93
Turismo mediano/grande	1	208
	2	104
Autobús urbano	35	26
	50	18

Fuente: Estrategia de Calidad del Aire de Madrid y TREMOVE

Las medidas destinadas a aumentar la demanda del transporte público colectivo deben ir acompañadas de otra serie de medidas que faciliten su uso. Por ejemplo, la creación de aparcamientos disuasorios en puntos estratégicos del municipio permite a los posibles usuarios desplazarse hasta este punto en bicicleta o en coche, para continuar su desplazamiento utilizando el transporte público colectivo.

Para fomentar el transporte público es necesario analizar previamente los sistemas de transporte que mejor se adaptan a las características del municipio. Así, entre los distintos medios de transporte actualmente se está potenciando la implantación del tranvía y otros medios ferroviarios, ya que pueden trasladar a gran número de personas, su velocidad es independiente del tráfico y sus emisiones son reducidas. Sin embargo, no todos los municipios tienen capacidad para su implantación, ya que requieren infraestructuras especiales, o sencillamente no necesitan un sistema tan especializado.

Existen distintos modos de transporte público colectivo: metro, autobús, tranvía, tren, etc. que, en función de las características del municipio y de la demanda existente, pueden satisfacer las necesidades de movilidad de la ciudadanía. A continuación se analizan brevemente los más importantes:

Tranvía

Ideal para ciudades de tamaño grande, ya que produce poca contaminación atmosférica, es silencioso y seguro, y ocupa relativamente poco suelo (un tranvía puede llegar a transportar hasta 15.000 personas por hora y sentido); todo ello hace que los tranvías constituyan una alternativa más sostenible que los automóviles y autobuses convencionales. El hecho de circular sobre raíles le confiere una imagen de mayor fiabilidad y su plataforma de circulación se respeta más que la de los carriles bus. Sin embargo, debe considerarse un umbral mínimo de población en torno a los 250.000 habitantes para ser operativos, salvo casos excepcionales (por ejemplo, en ciudades lineales).

Metro

Se usa en grandes ciudades para recorrer largas distancias y evitar congestiones del tráfico. El metro está totalmente separado del resto de espacios de acceso público, por lo que su ocupación de suelo es mínima, y constituye un medio de transporte ideal para el transporte masivo de pasajeros. Sin embargo, su construcción y mantenimiento es muy caro, por lo que sólo es económicamente viable en rutas de alta densidad. Además, al contrario que los autobuses, el metro dispone de menor flexibilidad, por lo que las rutas han de ser cuidadosamente planeadas.

Autobús

Los autobuses son prácticos y eficientes en rutas con una capacidad media. Constituyen el medio de transporte más recomendable para ciudades pequeñas y medias, siendo frecuentemente el más utilizado por constituir una opción económica y flexible. Las empresas de autobuses tratan de establecer rutas basadas en función del número aproximado de pasajeros, de forma que, una vez establecidas éstas, se construyan las correspondientes paradas de autobús. Al circular en superficie, el autobús comparte el espacio con el resto del tráfico, dificultando éste en las zonas cercanas a las paradas. Por ello, es recomendable la construcción de plataformas exclusivas para autobuses y de carriles específicos para autobuses (y taxis) en las zonas urbanas con mayor congestión de tráfico.

Tren

Es un tipo de transporte público frecuente en tramos interurbanos y muy eficiente para el transporte masivo de pasajeros a distancias medias. Generalmente son de competencia nacional o autonómica, pero puede fomentarse su construcción y uso desde el ámbito municipal, por ser un medio de transporte práctico y rápido entre municipios cercanos.

4.6.2. Objetivos

- Ofrecer un sistema de transporte público colectivo competitivo.
- Satisfacer las demandas de movilidad de la población.
- Reducir la necesidad de uso del vehículo privado.
- Hacer posible el acceso a cualquier lugar del municipio a través de transporte público.
- Potenciar los Consorcios de Transporte.

4.6.3. Descripción

Programa 3- Fomento del uso del transporte público colectivo

Medida 10 - Ampliación de la red de transporte público colectivo

Medida 11- Mejora de la red de transporte público colectivo

Medida 12- Prioridad del transporte público colectivo sobre el privado

Medida 13- Fomento económico del transporte público colectivo

PROGRAMA: FOMENTO DEL USO DEL TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO	MEDIDA 10 
	AMPLIACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente los medianos y grandes.

Área de actividad: Urbanismo y Transporte.

Objetivos

- Identificar el medio de transporte público colectivo que mejor se adecúa al municipio.
- Ofrecer una red de transporte público colectivo que permita el acceso a cualquier parte del municipio.
- Satisfacer la demanda de movilidad de la ciudadanía.

Descripción

Esta medida está encaminada a la revisión y el análisis de la red de transporte público colectivo existente en el municipio con el fin de identificar posibles zonas con problemas de accesibilidad y solventar las carencias encontradas. Así, esta medida comprende las acciones necesarias para ofrecer a la ciudadanía un sistema de transporte público colectivo que llegue a todas las zonas del municipio y evite que la población use el vehículo privado para sus desplazamientos, reduciendo de esta manera las emisiones de GEI.

Cada municipio debe desarrollar la red de transporte público colectivo más acorde a sus características, ampliando el sistema existente o implantando nuevos medios, rutas, etc., favoreciendo la intermodalidad y la accesibilidad al mismo. En muchos casos será recomendable la creación de un Consorcio de Transportes que permita mejorar la intermodalidad y la comunicación entre municipios cercanos

Para la aplicación de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Elaborar un estudio sobre la movilidad urbana en el municipio para identificar los desplazamientos más comunes, evaluando la oferta y la demanda de transporte, y analizando el tráfico y la dependencia del vehículo privado.
- En base a la evaluación anterior, analizar la red de transporte público colectivo existente, identificando los puntos no alcanzados por el transporte público colectivo, las zonas menos accesibles, el crecimiento de la ciudad por nuevos desarrollos urbanos, etc.
- Planificar las soluciones a implantar en el municipio para el desarrollo de una red de transporte público colectivo lo más completa posible, incluyendo los medios de transporte más adecuados para el municipio en función de la accesibilidad a los mismos.

- Evaluar la posibilidad de utilizar el transporte fluvial y marítimo en las ciudades que puedan disponer del mismo. Asimismo, realizar un análisis de las posibilidades de implantación de medios de transporte vertical (por ejemplo ascensores, funiculares, etc.).
- Desarrollar la intermodalidad: creación de tarifas integradas y construcción de intercambiadores para transporte urbano (autobús, metro, tranvía, etc.) e interurbano (tren, metro, bus, barco, aparcamientos disuasorios, etc.), especialmente en determinados nudos de transporte (puertos, aeropuertos, etc.).
- Estudiar la creación de nuevas paradas de autobús, metro, etc. en función de la distribución residencial y de los nodos de concentración de actividad.
- Revisar y establecer nuevos horarios de circulación si son necesarios, incluyendo servicios nocturnos.
- Evaluar la posibilidad de ofrecer transporte a la demanda, es decir, establecer recorridos ó rutas alternativas en función de la demanda en municipios pequeños del medio rural utilizando métodos telemáticos.
- Crear servicios de transporte público especiales (turístico, express, lanzaderas, bono taxi, etc.).

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Empresa Municipal de Transporte y Administraciones regionales y autonómicas.

Instrumentos de aplicación:

Planes de ordenación municipal y Ordenanzas municipales.

Cronograma propuesto:

Esta medida deberá ponerse en marcha a la hora de revisar la red de transporte público colectivo del municipio. Su plazo de aplicación es corto o medio para la mayor parte de las actuaciones propuestas.

Beneficios adicionales: Reducción de la exclusión social, mejora de la imagen de la ciudad y de su atractivo turístico.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: La puesta en marcha de esta medida puede requerir un presupuesto elevado y la colaboración de otras Administraciones.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Tranvía de Bilbao*
Página Web informativa del Tranvía de Bilbao.
<http://www.euskotren.es/euskotran/html/castellano/index.html>

- *Plan de Transporte Metropolitano de Sevilla*

Ejemplo de un Plan de movilidad en el que se informa de las ampliaciones del sistema de transporte público colectivo de la ciudad de Sevilla.

http://www.juntadeandalucia.es/obraspublicasytransportes/www/jsp/estatica.jsp?pma=7&ct=2&e=transportes_puertos/planes/movilidad_sostenible/index.html&pmsa=7

- *Transporte a la demanda. Junta de Castilla y León*

Iniciativa de transporte a la demanda realizada en municipios pequeños de Castilla y León.

http://www.jcyl.es/scsiau/Satellite/up/es/Fomento/Page/PlantillaN3/1138729046332/_/_/?asm=jcyl&tipoLetra=x-small

**PROGRAMA:
FOMENTO DEL USO DEL
TRANSPORTE PÚBLICO
COLECTIVO**

MEDIDA 11



**MEJORA DE LA RED DE TRANSPORTE
PÚBLICO COLECTIVO**

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Transporte.

Objetivos

- Ofrecer una red de transporte público colectivo capaz de competir con el uso del vehículo privado.
- Mejorar y aumentar la oferta de transporte público colectivo en el municipio, haciéndolo más atractivo para la población.

Descripción

Es necesario que el transporte público colectivo sea atractivo y cómodo, ofreciendo al ciudadano información actualizada, aumentando la frecuencia y la puntualidad, mejorando el estado de las paradas, etc. Así se consigue un aumento de su uso, en detrimento del vehículo privado, y con ello una reducción de las emisiones de GEI.

La introducción de mejoras en el sistema de transporte público colectivo existente en el municipio debe basarse, sobre todo, en la mejora de los accesos (paradas, intercambiadores, etc.) y en la reducción del tiempo empleado para el desplazamiento.

Para aplicar esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Realizar un seguimiento de la funcionalidad y la eficiencia de la red de transporte en busca de posibles mejoras.
- Actualizar y optimizar las rutas existentes.
- Adaptar la frecuencia y capacidad a las necesidades de la demanda.
- Realizar un seguimiento de la satisfacción ciudadana en relación con el servicio de transporte público.
- Mejorar la accesibilidad a las personas con movilidad reducida.
- Fomentar el cambio modal, a través de intercambiadores y aparcamientos disuasorios, posibilitando un rápido y cómodo trasbordo tanto en el transporte urbano como en el interurbano.
- Mejorar la información facilitada a los usuarios sobre los transportes existentes en el municipio mediante Sistemas de Ayuda a la Explotación (SAE), Sistema de Información al viajero (SIV), mensajes cortos de telefonía, etc. (ver Anexo 2).

- Mejorar el mantenimiento y la limpieza de las infraestructuras de transporte (paradas, intercambiadores, etc.).
- Difundir la información relativa a horarios, frecuencias y recorridos en las paradas entre la población del municipio y los visitantes.
- Crear una oficina de atención al cliente e implantar un Sistema de Gestión de Calidad en la Empresa de Transporte Municipal.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Empresa Municipal de Transporte y Administraciones regionales y autonómicas.

Instrumentos de aplicación:

Planes de ordenación municipal, Ordenanzas municipales, Sistemas de Ayuda a la Explotación (SAE), Sistema de Información al Viajero (SIV), mensajes cortos de telefonía y Plan de Accesibilidad al Transporte.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede ponerse en marcha en cualquier momento y su plazo de ejecución es corto o medio.

Beneficios adicionales: Mejora de la imagen de la ciudad y de su atractivo turístico.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: Algunas actuaciones requieren la colaboración de otras Administraciones. Puede implicar importantes gastos asociados a la limpieza, mantenimiento, ampliación de horarios de trabajadores, etc.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Mejoras del transporte urbano en el municipio de Rota*
Medidas del servicio de transporte de Rota encaminadas a ofrecer un transporte atractivo para la ciudadanía.
<http://www.aytorota.es/web/index.php?ts=1&cod=262>
- *Empresa Municipal de Transportes de Madrid*
Página Web informativa del servicio de transporte de Madrid en la que se pueden encontrar los medios más adecuados para trasladarse, horarios, etc.
<http://www.emtmadrid.es/>
- *Deficiencias del autobús urbano*
Artículo realizado por Consumer Eroski sobre 300 líneas de autobús urbano de 18 ciudades donde se analizan las deficiencias y posibles medidas de mejora.
http://revista.consumer.es/web/es/20071001/actualidad/tema_de_portada/71893.php

**PROGRAMA:
FOMENTO DEL USO DEL
TRANSPORTE PÚBLICO
COLECTIVO**

MEDIDA 12



**PRIORIDAD DEL TRANSPORTE PÚBLICO
COLECTIVO SOBRE EL PRIVADO**

Aplicabilidad: Municipios medianos y grandes.

Área de actividad: Transporte y Urbanismo.

Objetivos

- Conseguir una mayor velocidad comercial de los transportes públicos colectivos.
- Reducir el espacio de circulación del vehículo privado, cediéndolo en favor del transporte público colectivo.

Descripción

La presente medida tiene por objetivo priorizar la movilidad en transporte público colectivo a costa del espacio dedicado a la circulación de vehículos privados, favoreciendo un cambio modal desde los medios individuales hacia los colectivos. Así, la restricción de la circulación en determinados espacios (centros urbanos, carriles bus, zonas de tráfico restringido, etc.), cediendo el paso únicamente a los medios de transporte colectivo, evita que los conductores opten por el coche particular.

Es preciso actuar especialmente sobre los sistemas de transporte público colectivo en superficie, ya que éstos normalmente se ven sometidos a congestiones. Este factor, junto con el tiempo consumido en las paradas, hace que el autobús reduzca su velocidad comercial, disminuyendo su capacidad de competir en velocidad y tiempo de desplazamiento frente al vehículo privado. Por ello, en los últimos años, el autobús urbano ha visto reducido su protagonismo en la ciudad.

Esta situación contrasta con la registrada en otros países: en muchas ciudades europeas se ha optado por el desarrollo de un sistema de autobuses de tránsito rápido mediante la construcción de carriles reservados y protegidos. Con estas infraestructuras se está logrando alcanzar capacidades cercanas a las del metro y, en general, mayores que las de un sistema de tranvías, invirtiendo recursos muy inferiores a los requeridos por estos medios ferroviarios.

Si bien la preferencia del transporte público colectivo puede no ser adecuada para la realidad de algunos municipios concretos, que pueden optar por un medio más sostenible como el tranvía, sí que demuestra que los medios colectivos de superficie pueden ser una solución eficaz para muchos municipios.

Para ello es necesario que el Ayuntamiento invierta en servicios de transportes o infraestructuras que permitan mejorar la circulación de los medios colectivos de superficie en detrimento del uso del vehículo privado. En este sentido cabe destacar la creciente apuesta por el tranvía, medio hace pocos años prácticamente desaparecido de las

ciudades españolas y que, bajo diferentes nombres, se está mostrando como una solución atractiva para corredores de mediana demanda.

Dentro de la presente medida se incluyen las siguientes actuaciones:

- Creación o ampliación de la red de carriles bus existente en el municipio.
- Protección de los carriles bus a través de señalizaciones, barreras físicas, conos, dispositivos visuales, calzadas independientes, carriles contrasentido, etc.
- Restricción del acceso al vehículo privado en ciertas zonas del municipio, cediendo el paso sólo a los transportes públicos colectivos y medios no motorizados.
- Desarrollo de medios de transporte ferroviarios en zonas consolidadas y de nueva construcción. (metro, tranvía, cercanías, tren ligero, etc.).
- Priorización de las inversiones del Ayuntamiento en transporte público en detrimento de las inversiones destinadas a la circulación del vehículo privado.
- Regulación semafórica que conceda prioridad al transporte público y a los medios no motorizados.

Agentes implicados:

Ayuntamiento y Empresa Municipal de Transporte.

Instrumentos de aplicación:

Planes de ordenación urbana, Plan Director del Carril Bus y Ordenanzas municipales.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede ponerse en marcha en cualquier momento y su plazo de ejecución es medio.

Beneficios adicionales: Mejora de la imagen de la ciudad, aumento de la cohesión social y fomento del turismo.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: Posible oposición inicial de determinados sectores a las zonas de circulación restringida. Algunas de las acciones contempladas requieren una importante inversión económica y concienciación de la ciudadanía.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Carril Bus Zaragoza*
Información del Ayuntamiento de Zaragoza sobre la ampliación del carril bus de este municipio.
http://cmisapp.zaragoza.es/ciudad/incidencias/detalle_Noticia?id=33319

- *Zona de circulación restringida de Córdoba*

Información sobre la solicitud de acceso a zonas de circulación restringida en la ciudad de Córdoba.

http://www.ayuncordoba.es/portal/web/acc_ver_html_pdf.jsp?id=34768

- *Sistema de prioridad semafórica*

Ponencia sobre la implantación de un sistema de gestión semafórica para dar prioridad al transporte público colectivo.

<http://www.congresomovilidad.com/ponencias.htm>

<http://www.congresomovilidad.com/docs/ppt/S3-delaRosa.pdf>

- *Sistema de prioridad semafórica*

Información sobre la experiencia piloto desarrollada en Barcelona para mejorar la velocidad comercial de los autobuses mediante la prioridad semafórica.

http://w3.bcn.es/V01/Serveis/Noticies/V01NoticiesLlistatNoticiesCtl/0,2138,1653_1800_2_140581186,00.html?accio=detall&home=

PROGRAMA: FOMENTO DEL USO DEL TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO	MEDIDA 13  
	FOMENTO ECONÓMICO DEL TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO

Aplicabilidad: Todos los municipios, siempre en función de las características de la red de transporte público colectivo.

Área de actividad: Transporte.

Objetivos

- Ofrecer un transporte público colectivo con bajos costes para los usuarios, capaz de competir con el vehículo privado.
- Fomentar el uso del transporte público colectivo entre la ciudadanía.

Descripción

Los desplazamientos diarios más comunes realizados por los ciudadanos (trabajo, estudios, ocio, etc.) suelen ser muy frecuentes, por lo que continuamente surge la necesidad de usar el transporte público colectivo e incluso de cambiar de modo de transporte para realizar el trayecto completo. Por ello, la unificación de la forma de pago para el uso del transporte público colectivo en zonas urbanas es una de las formas más comunes de abaratar el precio del viaje, asegurándose además, por parte de la empresa de transporte, un cierto número de viajes por cada individuo.

Así, la creación de títulos o abonos multimodales, que permiten una utilización flexible de los diferentes medios de transporte existentes en el municipio sin gasto adicional, contribuyen al aumento del uso del transporte público colectivo. Este tipo de títulos son más comunes en grandes ciudades, donde hasta el 90% de los viajeros recurren a ellos¹⁰. Los títulos multimodales presentan la dificultad de distribuir correctamente los ingresos entre las diferentes empresas de transporte, tarea que es más fácil de realizar si se opta por la creación de un Consorcio de Transportes que englobe a las diversas empresas que operan en el municipio.

Para la aplicación de esta medida se proponen las siguientes acciones:

- Creación de distintos títulos de transportes, en función del número de viajes, reduciendo el precio de cada viaje:
 - Abono mensual.
 - De 10, 20, 30, etc. viajes.

¹⁰ Según el informe anual de 2003 de la Empresa Municipal de Transportes de Madrid, un 66,7% de sus pasajeros emplean el abono mensual y un 24,7% el bono de 10 viajes.

- De ida y vuelta.
- Turístico (para cierto número de días).
- Establecimiento de títulos con tarifas especiales para distintos colectivos: jóvenes, mayores de 65 años, etc.
- Creación de títulos multimodales: el uso del billete permite un número ilimitado de trasbordos a otras líneas durante un periodo de tiempo determinado.
- Establecimiento de las tarjetas monederos.
- Fomento de la recarga de los títulos por diferentes medios: taquillas, máquinas expendedoras, teléfonos móviles, bancos, tiendas, etc.
- Creación de títulos familiares, grupales o para determinados colectivos (por ejemplo, parados de larga duración).

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Empresa Municipal de Transporte y Administraciones regionales y autonómicas.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede ponerse en marcha en cualquier momento, tras el análisis de los posibles billetes integrados. Su periodo de ejecución es corto.

Beneficios adicionales: Aumenta la velocidad comercial del transporte público colectivo, permite realizar un mejor seguimiento de la demanda de transporte, fomenta el turismo y reduce la exclusión social.

Barreras: La puesta en marcha de títulos multimodales implica la colaboración de las diferentes empresas de transporte para la creación de un Consorcio de Transportes.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

■ *Abonos en Barcelona*

Información relativa a los distintos tipos de abonos de transporte existentes en la ciudad de Barcelona.

http://www.tmb.net/es_ES/barcelona/moute/targetes/ts/castellaticketing/html/Home/Help.htm

http://www.renfe.es/cercanias/barcelona/billetes_abonos.html

■ *Abonos de Transporte de Madrid*

Información relativa a los distintos abonos de transporte de la ciudad de Madrid.

http://www.ctm-madrid.es/servlet/RedTransServlet?xh_ACCION=1&xh_TIPO=7

■ *Empresa de transporte de Tenerife*

Bono-vía para guagua y tranvía.

<http://www.titsa.com/>

4.7. Programa 4: Mejora de la eficiencia del transporte

4.7.1. Alcance

Los desarrollos tecnológicos que se han producido en el sector automovilístico en las últimas décadas, como la reducción del peso de los vehículos, han supuesto una reducción del consumo de combustible y, por lo tanto, de las emisiones generadas por vehículo. Además, la *Directiva 2003/17/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de marzo de 2003, relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo* ha impulsado la introducción de mejoras en el proceso de combustión y en las emisiones de los gases producidos por los vehículos.

Por otro lado, el uso de combustibles más limpios, como biocarburantes o Gas Natural Comprimido (GNC), reducen considerablemente las emisiones de CO₂ procedentes de los vehículos. Aunque el uso de este tipo de combustibles alternativos se detalla en el Plan de Gestión de la Energía, a continuación se destacan las principales opciones para reducir las emisiones procedentes del consumo de combustibles fósiles:

- **Biocarburantes:** Son combustibles producidos a partir de biomasa (organismos recientemente vivos o sus desechos metabólicos) que, además de reducir la dependencia energética de los derivados del petróleo, son una fuente de energía renovable que reduce las emisiones de GEI. Los principales biocarburantes son:
 - **Bioetanol:** Se produce a partir de la fabricación de azúcar, almidón o celulosa. Su uso implica una reducción de las emisiones de CO₂ entre un 50-60%, pero su producción continúa siendo bastante cara.
 - **Biodiesel:** Se fabrica a partir de aceites vegetales usados o vírgenes. En este último caso se suele usar rap, canola, soja o jatrofa, los cuales son cultivados expresamente con este propósito. La utilización de biodiesel puro reduce las emisiones de CO₂ entre un 40-50%. El coste de la producción del biodiesel a partir de semillas es más elevado que el del gasóleo derivado del crudo. Por su parte, la producción a partir de residuos vegetales oleaginosos es más económica, pero plantea un problema de calidad del combustible y de limitación de suministro.
- **Propulsión a gas:** Algunos gases derivados de los procesos de refinado del petróleo y de los yacimientos de gas natural son usados como combustible en diferentes medios de locomoción. El rendimiento y la potencia de estos combustibles son equivalentes a los proporcionados por la gasolina, emiten menos GEI y su coste es inferior al de la gasolina. En concreto, el GNC es la opción más utilizada: está compuesto mayoritariamente por metano y se emplea tanto en vehículos pesados como ligeros. Su uso reduce las emisiones de CO₂ un 20% respecto a las emisiones generadas por el consumo de gasolina.
- **Híbrido:** Son aquellos vehículos que poseen un motor de combustión interna y un motor eléctrico. El motor térmico se detiene en las paradas del vehículo, de forma que el motor eléctrico ayuda al térmico en los arranques y aceleraciones, recuperando energía en las frenadas, por lo que son ideales para entornos urbanos. Estos vehículos consumen menos combustible, son más limpios y eficientes, y reducen las emisiones de CO₂. Sus costes de operación son menores, aunque su adquisición es más cara.
- **Eléctrico:** Son vehículos alimentados por baterías que no producen emisiones de GEI durante su uso aunque, dependiendo del origen de la energía eléctrica, pueden presentar emisiones incluso superiores a las producidas por los vehículos convencionales. Si la energía proviene de fuentes limpias y renovables sus emisiones globales son prácticamente nulas. Su mayor limitación técnica es la autonomía, la cual depende de la duración de la batería. Los gastos de mantenimiento son bajos pero su precio de adquisición es elevado.

- **Hidrógeno (pila de combustible):** Configuración basada en un sistema electroquímico que transforma la energía química en energía eléctrica y vapor de agua, aumentando la eficiencia entre un 30 y un 40%, evitando emisiones de GEI y otros compuestos contaminantes. No obstante, la mayor parte del hidrógeno consumido procede del gas natural, por lo que el balance global de emisiones de GEI no es nulo. Actualmente, esta tecnología es excesivamente cara para la mayoría de aplicaciones.

4.7.2. Objetivos

- Utilizar vehículos eficientes, que consuman menos combustible y reduzcan las emisiones por kilómetro recorrido, en las flotas de transporte público colectivo.
- Actuar de manera ejemplarizante desde el Ayuntamiento mediante la adquisición de vehículos eficientes para la flota de vehículos municipales.
- Fomentar entre la ciudadanía la adquisición de vehículos privados de menores emisiones de GEI.
- Cumplir los objetivos acordados por los Estados miembros de la UE en la *Directiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo y el Consejo, de 8 de mayo de 2003, relativa al fomento del uso de biocarburantes y otros combustibles renovables en el transporte.*

4.7.3. Descripción

Programa 4- Mejora de la eficiencia del transporte

Medida 14 - Transporte público colectivo menos contaminante

Medida 15 - Fomento de los vehículos eficientes

PROGRAMA: MEJORA DE LA EFICIENCIA DEL TRANSPORTE	MEDIDA 14 
	TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO MENOS CONTAMINANTE

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente los medianos y grandes.

Área de actividad: Transporte y Energía.

Objetivos

- Reducir las emisiones generadas por el sistema de transporte público colectivo.
- Fomentar que la ciudadanía asocie el transporte público colectivo a la sostenibilidad.
- Promover el uso de nuevos tipos de combustibles y tecnologías más limpias.

Descripción

Es necesario tener presente que esta medida sólo tiene sentido si primero se consigue fomentar el uso del transporte público colectivo, dejando el vehículo particular aparcado. Por lo tanto, en ningún caso puede considerarse una medida sustitutiva de las recogidas en el Programa del fomento del uso del transporte público colectivo, sino complementaria a las mismas.

Los combustibles alternativos (GNC, biocarburantes, eléctricos, etc.) consumen menos energía y reducen las emisiones de GEI, además de mejorar la calidad del aire en los municipios al disminuir la emisión de otros gases contaminantes. Además de esas ventajas ambientales, también presenta beneficios económicos, al reducir la dependencia energética exterior de nuestro país.

La utilización de estos combustibles en las flotas de transporte público colectivo permite difundir la existencia de estas nuevas tecnologías entre la ciudadanía, para lo que es importante que estos vehículos informen en su carrocería de la tecnología que utilizan o el tipo de combustible alternativo que consumen. De esta forma se fomenta que las nuevas tecnologías se vayan abriendo mercado, dando ejemplo a la ciudadanía.

Teniendo en cuenta que los vehículos del transporte público colectivo repiten continuamente los itinerarios y son conducidos por los mismos profesionales, otra manera de reducir las emisiones provocadas por los imprescindibles desplazamientos de estos vehículos es informar a los conductores de la forma más eficiente de conducirlos.

Para aplicar esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Adquirir vehículos que funcionen con GNC, biodiesel, motores con pila de combustible, híbridos, etc. en el momento de aumentar o renovar las flotas de transporte público colectivo y la flota municipal.

- Informar a la ciudadanía del uso de vehículos limpios en las flotas de transporte público colectivo con el fin de fomentar la aplicación de tecnologías equivalentes en el vehículo privado, además de dar una imagen sostenible del transporte público colectivo y los servicios municipales en general.
- Organizar cursos de conducción eficiente para conductores profesionales.
- Promover la aplicación de tecnologías limpias en el sector taxi.
- Capacitar a los mecánicos de los talleres existentes en el municipio en el mantenimiento y reparación de vehículos que funcionen con estas tecnologías.
- Crear estaciones de servicio de combustibles alternativos para los vehículos del transporte público colectivo.
- Implantar Sistemas de Gestión Ambiental en las empresas del sector transporte.
- Participar en proyectos de I+D+I relacionados con el uso de combustibles alternativos.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Empresa Municipal de Transporte y Administraciones regionales y autonómicas..

Instrumentos de aplicación:

Política de compras públicas del Ayuntamiento.

Cronograma propuesto:

Algunas de estas actuaciones pueden ponerse en marcha cuando se vaya a ampliar o renovar el parque de vehículos de transporte público colectivo o la flota municipal. Otras pueden realizarse en cualquier momento. Su plazo de ejecución es medio.

Beneficios adicionales: Reducción de la contaminación atmosférica y acústica.

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía.

Barreras: La adquisición de nuevos vehículos puede suponer una inversión económica importante, especialmente debido a que algunas de estas tecnologías todavía no presentan una adecuada economía de escala.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Coalición para el Aire Limpio con Combustibles Limpios en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México*
Presentación informativa sobre las iniciativas para implantar vehículos limpios en el sistema de transporte de México D.F. Contiene un análisis de la movilidad que sirve de diagnóstico para evaluar las necesidades y posibilidades de mejoras.

http://www.eere.energy.gov/cleancities/conference/2004/pdfs/delvalle_mexico.pdf

- *Manual de Conducción Eficiente para conductores del Parque Móvil del Estado*
Guía publicada por el IDAE para el desarrollo de cursos de conducción eficiente para profesionales del transporte.
<http://www.idae.es/central.asp?m=p011037&t=2>
- *Utilización de combustibles alternativos en el transporte público colectivo en Madrid*
Presentación informativa sobre la experiencia de la Empresa Municipal de Transportes de Madrid en la utilización de autobuses con pila de combustible y biocombustibles.
http://www.urjc.es/fundacion/cursos_verano/Juan%20Angel%20Terron.pdf

PROGRAMA: MEJORA DE LA EFICIENCIA DEL TRANSPORTE	MEDIDA 15	
	FOMENTO DE LOS VEHÍCULOS EFICIENTES	

Aplicabilidad: Municipios medianos y grandes.

Área de actividad: Transporte, Energía y Hacienda.

Objetivos

- Reducir las emisiones generadas por los vehículos privados.
- Promover el consumo de nuevos tipos de combustibles y el uso de tecnologías más limpias.

Descripción

Tal y como se ha descrito en la medida anterior, las tecnologías alternativas de propulsión (GNC, biocarburantes, eléctricos, etc.) consumen menos energía y reducen las emisiones de GEI y otros contaminantes atmosféricos, no sólo en el transporte público colectivo sino también en los vehículos privados. El Ayuntamiento puede fomentar la adquisición de este tipo de vehículos por parte de los ciudadanos, lo que permitirá reducir la contaminación que generan cuando tengan que recurrir al uso de sus propios vehículos.

Al igual que en el caso de los conductores profesionales, una forma adicional de reducir las emisiones producidas en estos desplazamientos imprescindibles en vehículo privado es dar a conocer a los conductores la manera de conducir más eficiente para reducir las emisiones de GEI. Estos cursos tienen la ventaja adicional de concienciar a la ciudadanía sobre la problemática el cambio climático y la necesidad de su implicación personal en la reducción de las emisiones.

Para la aplicación de esta medida se proponen las siguientes acciones:

- Fomentar la adquisición de vehículos privados energéticamente eficientes y limpios mediante ayudas directas.
- Establecer acuerdos de colaboración con instituciones y empresas privadas ubicadas en el municipio con el fin de que éstas adquieran vehículos de bajas emisiones.
- Impulsar la creación de una red de estaciones de servicio de combustibles alternativos para vehículos privados en el municipio.
- Reducir el Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica a los vehículos equipados con este tipo de tecnologías.
- Incrementar el número de plazas destinadas al aparcamiento de vehículos eficientes y establecer otros incentivos para su adquisición.
- Organizar cursos de conducción eficiente para la ciudadanía.

- Capacitar a los mecánicos de los talleres existentes en el municipio en el mantenimiento y reparación de vehículos que funcionen con estas tecnologías.
- Participar en proyectos de I+D+I relacionadas con el uso de combustibles alternativos.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, asociaciones de vecinos, organizaciones de defensa del medio ambiente, concesionarios de coches y talleres.

Instrumentos de aplicación:

Acuerdos con instituciones y empresas privadas destinados a la adquisición de vehículos de bajas emisiones.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede ponerse en marcha en cualquier momento. Su plazo de ejecución es medio.

Beneficios adicionales: Reducción de de la contaminación atmosférica y acústica.

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía y Programa de Fomento de la Fiscalidad Ambiental.

Barreras: Los altos costes de este tipo de tecnologías requieren realizar un importante esfuerzo de concienciación ciudadana.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Guía de combustibles limpios y ahorro de combustible*
Folleto informativo sobre los diversos tipos de combustibles limpios que también contiene consejos relativos al ahorro de combustible.
<http://www.broward.org/air/altfuelspanish.pdf>
- *Tríptico de conducción eficiente*
Tríptico sobre conducción eficiente editado por la Dirección General de Tráfico, ANFAC, ANIACAM, Autoclub Repsol, RACE y AOP
<http://www.idae.es/central.asp?m=p011037&t=2>
- *Cursos de conducción eficiente del IDAE*
Ejemplo de convocatoria de cursos de conducción eficiente impartidos por la Junta de Andalucía a través de un convenio con el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.
http://www.juntadeandalucia.es/innovacioncienciayempresa/cocoon/aj-det-.html?p=/Nuestra_oferta/Actualidad/&s=/Nuestra_oferta/Actualidad/Agenda/&c=24802
- *Bioetanol Madrid-Fuente de energía*
Promoción del uso de bioetanol en los vehículos privados en la ciudad de Madrid.
<http://www.bioetanolmadrid.es/>

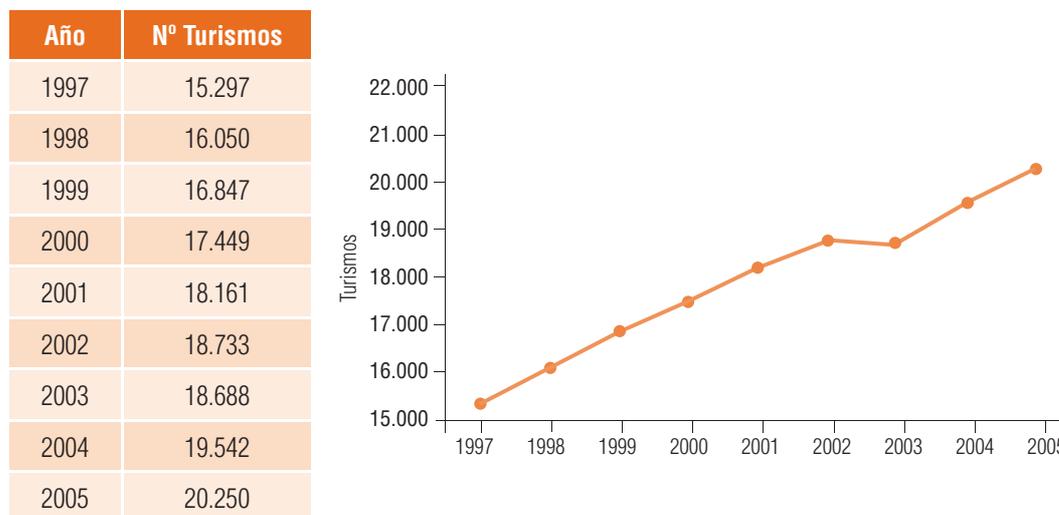
4.8. Programa 5: Organización del uso del transporte privado

4.8.1. Alcance

Un problema generalizado en nuestra sociedad es el provocado por el incremento de la tasa de motorización, la cual aumenta la movilidad de las personas pero conlleva una serie de perjuicios para la sociedad en forma de emisiones atmosféricas, contaminación acústica, ocupación del territorio, etc. En las zonas urbanas españolas, el modelo de transporte actual genera más del 80% de las emisiones contaminantes, dentro de las cuales un 83% son atribuibles exclusivamente al automóvil privado. Por lo tanto, el coche es la principal fuente de contaminación y ruido de la ciudad, así como una de las principales fuentes de emisiones de GEI.

Este problema se acrecienta cada vez más: en España la tasa de motorización se ha duplicado en los últimos 25 años, pasando de 280 vehículos por cada 1000 habitantes en 1980 a 589 vehículos por cada 1000 habitantes en 2003 (ver Figura 12). El precio asequible de los vehículos y las necesidades de movilidad, así como la cultura imperante de lo privado sobre lo público, son las causas principales de este aumento.

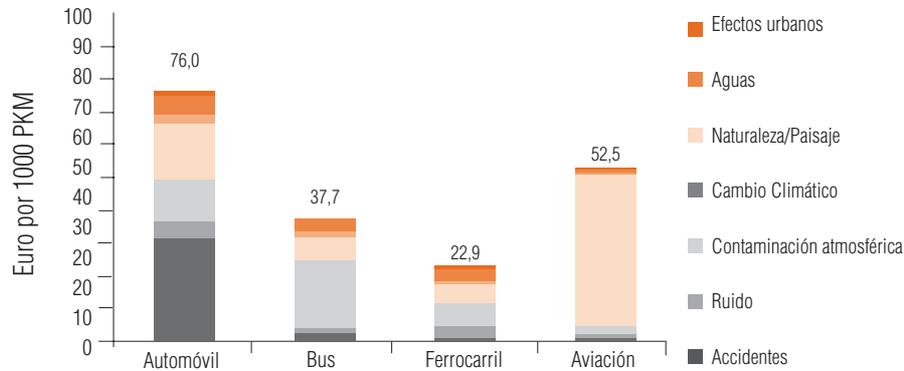
Figura 12. Serie histórica de la tasa de motorización



Fuente: Anuario 2005. Ministerio de Fomento 2006

Dentro de la ciudad, el 50% de los desplazamientos realizados en coche son inferiores a 3 Km. y un 10% de menos de 500 metros, cuando es posible realizar estos desplazamientos andando. Entre otros factores, este hecho es debido a la falta de conocimiento y concienciación ciudadana acerca de los impactos que produce el automóvil.

Si analizamos los costes que conlleva el uso del vehículo privado en relación al resto de medios de transporte, podemos comprobar que el coche es el más costoso de todos ellos (ver Figura 13). En el caso concreto del cambio climático, el vehículo privado es el segundo medio de transporte que más impacto produce tras el avión, el cual debe su elevado impacto en términos de calentamiento global al efecto que tienen las emisiones de CO₂ durante el vuelo a gran altitud.

Figura 13. Costes externos medios en 2000 (excluidos los costes de congestión)

Fuente: Costes externos del transporte. Estudio de actualización. Resumen Zurich/Karlsruhe, Octubre 2004 (http://www.mejorconbici.com/descargas/INFRAS_Summary_ES-114148A.pdf)

La forma más sostenible de usar el vehículo privado es compartir el desplazamiento con otros pasajeros, de forma que cada vehículo traslade a más de una persona, reduciendo así las emisiones por pasajero y kilómetro recorrido. La Tabla 11 muestra la reducción de las emisiones que se logra aumentando la ocupación de un turismo.

Tabla 11. Emisiones de los turismos por tipo y grado de ocupación

Ocupación	gr CO ₂ /Km	
	Turismo pequeño	Turismo mediano/grande
1	187	208
2	93	104
3	62	69
4	46,5	52

Fuente: Elaboración propia a partir de datos aportados por TREMOVE (<http://www.tremove.org>)

Los resultados expuestos en el diagnóstico permiten constatar las incompatibilidades existentes entre las características de la ciudad (concentración, sociedad, servicios, etc.) y las necesidades del vehículo privado. Sin embargo, se prevé que esta dependencia respecto al vehículo privado se incremente a lo largo de los próximos años si no se actúa sobre las causas que favorecen su uso. Por ello, este Programa recoge medidas enfocadas a la organización del uso del transporte privado con el fin de reducir sus efectos sobre el cambio climático.

4.8.2. Objetivos

- Reducir el uso del vehículo privado y las emisiones de GEI asociadas.
- Devolver la ciudad al peatón eliminando el tráfico rodado de las calles en la medida de lo posible.
- Concienciar a la ciudadanía acerca de los costes e impactos que conlleva el uso del coche.

4.8.3. Descripción

Programa 5- Organización del uso del transporte privado

Medida 16- Gestión del aparcamiento

Medida 17- Restricción a la circulación de vehículos privados

Medida 18- Internalización de los costes reales de la movilidad

Medida 19- Fomento del uso compartido del coche

Medida 20- Templado del tráfico

PROGRAMA: ORGANIZACIÓN DEL USO DEL TRANSPORTE PRIVADO	MEDIDA 16 
	GESTIÓN DEL APARCAMIENTO

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente los grandes.

Área de actividad: Transporte y Urbanismo.

Objetivos

- Reducir la circulación y la ocupación de espacio urbano por parte del vehículo privado
- Fomentar el uso del transporte público colectivo.

Descripción

El objetivo de este Programa es reducir los desplazamientos en vehículo, promocionando el uso de otros medios de transporte colectivos, para lo que es necesario realizar un mejor uso del espacio urbano. La gestión del aparcamiento es uno de los métodos más eficaces para lograr este cambio modal en el transporte y recuperar espacio urbano.

La gestión del aparcamiento es un instrumento para administrar los flujos de tráfico que deber ser considerada como parte de la planificación de la movilidad urbana. Así, es necesario que vaya acompañada de otra serie de medidas sin cuya aplicación no producirá los efectos deseados, sino un rechazo por parte de la ciudadanía.

Para mejorar la gestión del aparcamiento se proponen las siguientes actuaciones:

- Creación de zonas de estacionamiento regulado.
- Reducción de la oferta de aparcamiento, especialmente para los no residentes, haciendo que los aparcamientos municipales subterráneos sean más baratos que los superficiales y que se destine un porcentaje de las plazas a residentes, personas minusválidas, comercios de zonas peatonales, etc.
- Creación de permisos especiales para el aparcamiento de los trabajadores que necesiten el vehículo, así como a vehículos de carga y descarga.
- Aumento del grado de cumplimiento de las normativas de circulación en lo relativo al aparcamiento.
- Reducción del espacio urbano destinado a aparcamientos en superficie y calzada para destinarlo a peatones, limitando la creación de nuevas plazas de aparcamiento
- Establecimiento de normas contra la creación de grandes aparcamientos en nuevos desarrollos urbanos, especialmente en centros comerciales, favoreciendo el acceso en transporte público colectivo.

- Información y sensibilización de los agentes sociales afectados y de la ciudadanía en general.
- Mejora de la señalización viaria relativa al aparcamiento.
- Como medida compensatoria a la restricción del aparcamiento, creación de bonos taxis y otros instrumentos que permitan reducir los inconvenientes causados a personas discapacitadas o con movilidad reducida.

Agentes implicados:

Ayuntamiento.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanzas municipales.

Cronograma propuesto:

Esta medida debe ponerse en marcha cuando se revise los instrumentos de planificación urbana. Su plazo de ejecución es medio-largo.

Beneficios adicionales: Reducción de la contaminación acústica y atmosférica, aumento de la superficie urbana disponible en el centro de las ciudades.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: Posible resistencia por parte de determinados sectores, como los comercios de la zona, y de la población en general. La aplicación de esta medida generalmente requiere aumentar el personal dedicado al control del cumplimiento de la normativa correspondiente.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Aparcamiento para residentes en Bilbao*
Ejemplo de una Ordenanza de aparcamientos para residentes en la zona centro de Bilbao.
<http://www.bilbao.net/castella/aparcamientos/normativa/coar0000.pdf>
- *Aparcamiento para residentes de Madrid*
Información ofrecida por el Ayuntamiento de Madrid relativa a las zonas de aparcamientos para residentes.
<http://www.sermadrid.com/home.htm>
- *Aparcamiento disuasorio en Granada*
Noticia relativa a un nuevo aparcamiento disuasorio en la ciudad de Granada.
<http://www.granada.org/inet/wprensa.nsf/6be73d92dafc02a1c1256ec8004046be/abd13f8ddb91fdc6c1256fdc003f23d4!OpenDocument>

PROGRAMA: ORGANIZACIÓN DEL USO DEL TRANSPORTE PRIVADO	MEDIDA 17 
	RESTRICCIÓN A LA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS PRIVADOS

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente los grandes.

Área de actividad: Transporte y Urbanismo.

Objetivos

- Reducir la circulación de vehículos privados.
- Recuperar el espacio urbano para el peatón, haciendo la ciudad más habitable.

Descripción

El desarrollo urbanístico de los últimos años ha configurado un modelo urbano y territorial con mayores necesidades de movilidad y cada vez más ocupado por el automóvil, lo que conlleva determinados requerimientos de espacio de circulación y aparcamiento, produciendo además impactos ambientales, sociales y económicos negativos.

Este modelo de desarrollo de la ciudad conlleva un incremento paulatino de la dependencia del vehículo privado para los desplazamientos cotidianos. Prueba de ello es el cambio en la distribución de los desplazamientos entre los distintos modos de transporte que se ha producido en las ciudades españolas durante los últimos años.

Para corregir esta tendencia, se proponen las siguientes actuaciones:

- Reducción del espacio destinado a la circulación de vehículos privados para aumentar el espacio dedicado a los peatones.
- Creación de carnés especiales de paso para zonas de acceso restringido a trabajadores que necesiten el vehículo, así como a vehículos de carga y descarga.
- Ampliación de las zonas con tráfico restringido, reservando el acceso al transporte público y los medios no motorizados.
- Establecimiento de Zonas de Baja Emisión (ZEB) en las que se restringe la entrada a los vehículos que no cumplan con determinados estándares de bajas emisiones.
- Creación de áreas de prioridad residencial.
- Restricción del acceso al centro de las grandes ciudades, creando aparcamientos disuasorios gratuitos para los usuarios del transporte público colectivo y aplicando tasas de entrada en el centro.

- Creación de bono-taxis y otras herramientas que permitan reducir los inconvenientes causados a las personas discapacitadas o con movilidad reducida, como medida compensatoria por el establecimiento de zonas de restricción del tráfico y aparcamiento.

Agentes implicados:

Ayuntamiento.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanzas municipales.

Cronograma propuesto:

Esta medida debe ponerse en marcha cuando se revisen los instrumentos de planificación urbana. Su plazo de ejecución es medio-largo.

Beneficios adicionales: Reducción de la contaminación acústica y atmosférica, y aumento de la calidad de vida en el centro de las ciudades.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: Posible resistencia inicial por parte de determinados sectores y de la ciudadanía en general. Generalmente requieren disponer de personal adicional para la vigilancia del cumplimiento de las restricciones establecidas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Zona de Baja Emisión. Londres*
Página Web del sistema de transporte de Londres que informa sobre las Zonas de Baja Emisión de esta ciudad y las características que han de cumplir los vehículos para circular por ellas.
<http://www.tfl.gov.uk/roadusers/lez/spanish.aspx>
- *Servicio de bono-taxi*
Información ofrecida por Discapnet relativa al servicio de bono-taxi para discapacitados, incluyendo los requisitos necesarios para solicitarlo, así como una relación de las ciudades que ofrecen este servicio.
<http://www.discapnet.com/Discapnet/Castellano/Accesibilidad/Calidad/Vidamovimiento/TransporteUrbano/default.htm>
- *Áreas de prioridad residencial de Madrid*
Experiencia del Ayuntamiento de Madrid sobre áreas de prioridad residencial en los barrios de las Letras, Las Cortes y Embajadores
<http://www.madridmovilidad.es/barriodelasletras/>

PROGRAMA: ORGANIZACIÓN DEL USO DEL TRANSPORTE PRIVADO	MEDIDA 18 
	INTERNALIZACIÓN DE LOS COSTES REALES DE LA MOVILIDAD

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente las poblaciones medianas y grandes.

Área de actividad: Transporte, Energía y Urbanismo.

Objetivos

- Disminuir las emisiones procedentes de los vehículos privados.
- Reducir la circulación de vehículos privados y fomentar el uso del transporte público colectivo.
- Adecuar el precio de los automóviles a su coste real.

Descripción

Si se tienen en cuenta los costes externos asociados a la salud, la congestión del tráfico y los accidentes, se estima que los costes totales de la utilización del vehículo privado suponen entre un 0,5 y un 2% del PIB de la UE. Estos costes tarde o temprano pasan factura, sobre todo en su vertiente ambiental (cambio climático, contaminación atmosférica y acústica, afecciones sobre la salud, etc.), y en la actualidad no están internalizados en el precio de adquisición de un coche.

Pese a los importantes inconvenientes que tiene para el conjunto de la sociedad, el usuario final del automóvil generalmente no percibe dichos impactos. Además, entre las medidas disuasorias del uso del vehículo privado, las de carácter económico son las que más repercusión (y posiblemente impopularidad) tienen entre la ciudadanía.

Los Gobiernos Locales pueden poner en marcha las siguientes actuaciones para revertir esta situación:

- Desarrollo de campañas de información y concienciación en la que se muestren los verdaderos impactos de las diferentes opciones de transporte, destacando la baja sostenibilidad de un modelo basado en el automóvil privado en comparación con el transporte público colectivo.
- Incorporación de criterios ambientales en el Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica (IVTM), de forma que se graven en función de las emisiones que produzcan.
- Desarrollo de políticas de tarificación del aparcamiento en ciudades que estimule el uso racional del coche.
- Imposición de peajes urbanos ligados a la congestión y a los impactos ambientales del transporte.

Junto a estas medidas existen otras actuaciones que van más allá de las competencias de los Gobiernos Locales, pero a las que puede ser conveniente prestar su apoyo:

- Aumentar el precio de los combustibles para el transporte privado, excluyendo el transporte público y otras actividades (transporte de mercancías, actividades agrícolas, etc.).

- Establecer impuestos para el uso de las vías rápidas (autopistas y autovías) con carácter progresivo, de forma que se destinen al mantenimiento de las carreteras y a la mejora y abaratamiento del ferrocarril y de otros modos de transporte más sostenibles.
- Promover la adecuación del precio de los automóviles a su coste real para la sociedad, internalizando todos los costes ambientales desde su fabricación al tratamiento final (incluyendo la construcción y mantenimiento de la red viaria, los gastos de sanidad y seguridad social derivados de la contaminación que producen, los asociados a las emisiones de GEI, etc.).

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Administraciones autonómicas y central.

Instrumentos de aplicación:

IVTM, tarifas de aparcamiento y peajes urbanos

Cronograma propuesto:

Las acciones en las que los Gobiernos Locales son competentes pueden ponerse en marcha en cualquier momento. Su periodo de ejecución es corto-medio.

Beneficios adicionales: Aumento de las inversiones en transporte público colectivo y reducción de los costes para los usuarios.

Sinergias: Programa de Fomento de la Fiscalidad Ambiental.

Barreras: Estas actuaciones pueden encontrar una fuerte oposición por parte de diversos sectores de la ciudadanía, por lo que requieren importantes campañas de concienciación. También es necesaria la coordinación de todas las Administraciones para establecer un sistema impositivo integrado y equilibrado.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Costes externos del transporte*
Información sobre los costes reales que conlleva el uso del vehículo privado.
http://www.cer.be/files/INFRAS_Summary_ES-114148A.pdf
- *Peajes urbanos en Londres*
Información relativa a los peajes urbanos implantados en la ciudad de Londres.
<http://www.cclondon.com>
- *Ordenanzas fiscales del Ayuntamiento de Aranjuez*
Ejemplo de Ordenanza municipal con bonificaciones sobre el IVTM para vehículos eléctricos o híbridos y los que produzcan emisiones de CO₂ inferiores a 60 gr./Km.
<http://www.aranjuez.es/sql/default.asp?nc=9065&id=589>

PROGRAMA: ORGANIZACIÓN DEL USO DEL TRANSPORTE PRIVADO	MEDIDA 19 
	FOMENTO DEL USO COMPARTIDO DEL COCHE

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente los medianos y grandes.

Área de actividad: Transporte.

Objetivos

- Reducir las emisiones de GEI por pasajero.
- Disminuir el número de vehículos en circulación.
- Promover el uso racional del vehículo privado.

Descripción

Cuando se da la circunstancia de que más de una persona comparte origen y destino, o una parte del trayecto, la opción de compartir el coche presenta beneficios importantes como la reducción de costes y la disminución de las emisiones de GEI generadas. Además, al reducir el número de vehículos circulando, se pueden evitar congestiones del tráfico, lo que disminuye el tiempo empleado en realizar el desplazamiento y evita las paradas, frenazos y marchas cortas que hacen que la conducción sea más incómoda, peligrosa y generadora de emisiones contaminantes.

Los Gobiernos Locales pueden fomentar el uso del vehículo compartido de diversas formas: estableciendo una base de datos que facilite el contacto entre personas que quieran tomar parte en esta iniciativa, favoreciendo la circulación de los vehículos con más de un ocupante (permitiéndoles circular por el carril reservado a vehículos con más de un ocupante) o reduciendo las posibles tasas o peajes urbanos aplicados a los vehículos privados que circulan por determinadas zonas del municipio.

Para la aplicación de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Difundir las ventajas del aumento del índice de ocupación de cada vehículo a través de campañas de concienciación.
- Crear una base de datos o programa local de uso compartido del coche, facilitando a los interesados la forma de contactar entre ellos.
- Incorporar el municipio a iniciativas ya establecidas para compartir coche como la página Web www.compartir.org.
- Promover la implantación de un programa de compartir coche en las empresas del municipio, especialmente en polígonos industriales y comerciales.

- Establecer ventajas de circulación para coches compartidos: carriles reservados para vehículos con alta ocupación, reducción de peajes, etc.
- Apoyar la creación de servicios para compartir coche que faciliten el uso de vehículos de alquiler por usuarios que los emplean de manera ocasional.
- Crear una agencia de viajes de vehículos compartidos para trayectos largos.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, empresas y ciudadanía.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede aplicarse en cualquier momento y su periodo de aplicación es corto, aunque sus efectos se perciben a largo plazo.

Beneficios adicionales: Reducción de los problemas asociados al tráfico (congestiones, accidentes, etc.) y aumento de la cohesión social.

Barreras: La mentalidad individualista que existe actualmente en nuestra sociedad puede obstaculizar o ralentizar la implantación de esta medida.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Implantación del carsharing en Barcelona*
Página Web en la que se informa sobre el programa para compartir coche de Barcelona.
<http://www.catalunyacarsharing.com/cas/quees.asp>
- *Programa compartir coche en Mataró*
Programa para compartir coche desarrollado por el Ayuntamiento de Mataró.
<http://www.mataro.cat/document.php?id=12824&mid=261>
- *Viajar compartiendo coche*
Buscador que incluye a más de 850.000 ciudades y 70 países de los cinco continentes en el que es posible contactar con personas que tienen planeado realizar trayectos que coincidan.
<http://www.compartir.org/>
- *Carshare de Reino Unido*
Buscador del Reino Unido en el que es posible contactar con personas que tienen planeado realizar el mismo trayecto.
<http://www.carshare.com/>

PROGRAMA: ORGANIZACIÓN DEL USO DEL TRANSPORTE PRIVADO	MEDIDA 20 
	TEMPLADO DEL TRÁFICO

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Urbanismo y Transporte.

Objetivos

- Reducir la velocidad de circulación de los vehículos privados.
- Aumentar la seguridad para los usuarios de otros medios de transporte.
- Fomentar los desplazamientos a pie y en bicicleta.

Descripción

El templado de tráfico es la reducción de la velocidad e intensidad del tráfico rodado para hacerlo compatible con una utilización segura del espacio público por parte de los peatones y los ciclistas. Comprende una serie de técnicas y medidas que pueden introducirse en la fase de planificación de los espacios públicos o incorporarse a zonas ya consolidadas.

El templado del tráfico constituye una de las técnicas más eficaces para mejorar la seguridad y confortabilidad de los peatones, por lo que pueden considerarse un importante incentivo para aumentar los desplazamientos a pie. Por ello, las principales zonas donde debe aplicarse son áreas residenciales, así como centros urbanos o lugares con una fuerte concentración comercial.

Para la aplicación de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Establecer zonas de preferencia peatonal.
- Colocar reductores de velocidad (resaltes, estrechamientos de calzada, cambios de alineación, etc.).
- Elevar la calzada en los pasos de peatones al nivel de la acera.
- Modificar las intersecciones para obligar a reducir la velocidad de los vehículos motorizados mediante elevaciones, obstáculos, etc.
- Reducir los límites de velocidad, adoptando medidas sancionadoras que garanticen su estricto cumplimiento. En aquellas zonas que no sean competencia municipal, instar y colaborar con la Administración competente para su implantación.

Los valores máximos de velocidad recomendados son los siguientes:

- Autovías y autopistas – 100 km/h
- Carreteras – 80-90 km/h
- Vías urbanas – 50-30 km/h

En zonas estrictamente residenciales se recomienda establecer un límite de velocidad de 30 km./hora (áreas 30).

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Administraciones regionales y autonómicas, asociaciones ciclistas y ciudadanía.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanzas municipales.

Cronograma propuesto:

Estas acciones pueden ponerse en marcha en cualquier momento, pero es más conveniente hacerlo cuando se realicen obras de acondicionamiento y mejora de calles y calzadas. Su periodo de aplicación es corto-medio.

Beneficios adicionales: Aumento de la seguridad vial, reducción de la siniestralidad e incremento de la calidad de vida en zonas residenciales.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: Puede encontrar oposición por parte de determinados sectores de la ciudadanía, aunque contará con el apoyo de determinados colectivos (padres y madres, personas mayores, personas con discapacidades físicas, ciclistas, etc.).

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

■ *Experiencia de Madrid*

Noticia informativa sobre las medidas implementadas en la ciudad de Madrid con el fin de facilitar la convivencia entre peatones y vehículos.

<http://www.munimadrid.es/portal/site/munimadrid/menuitem.650ba10afbb0b0aa7d245f019fc08a0c/?vgnnextoid=e693540fab791110VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnnextchannel=6091317d3d2a7010VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>

■ *Plan de Movilidad de Sevilla*

Documento donde se recogen diversas medidas de templado del tráfico en esta ciudad.

http://www.juntadeandalucia.es/obraspublicasytransportes/www/estaticas/transportes_puertos/planes/movilidad_sostenible/plan_movilidad_3.pdf

■ *Templado del tráfico en Vizcaya*

Medidas de templado del tráfico aplicadas en Vizcaya con el fin de ofrecer mayor seguridad a los ciclistas urbanos.

http://web.bizkaia.net/herri_lanak/Bizikletak/Kongresua/ca_Lamikiz.html

5. Anexos

Anexo 1: Complementariedad

Medidas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					

	Necesariamente complementario
	Complementario
	Indiferente

Leyenda

Programa 1- Planificación de la movilidad sostenible

Medida 1- Organización municipal para la gestión de un transporte sostenible

Medida 2- Reducción de las necesidades de movilidad

Medida 3- Planes de transporte en empresas

Medida 4- Planes de transporte en centros de estudios

Medida 5- Otros planes específicos

Medida 6- Programación de la concienciación y participación ciudadana

Medida 7- Regulación del transporte urbano de mercancías

Programa 2- Promoción de los desplazamiento no motorizados

Medida 8- Recuperación del espacio urbano para el peatón

Medida 9- Recuperación de la bicicleta como medio de transporte

Programa 3- Fomento del uso del transporte público colectivo

Medida 10- Ampliación de la red de transporte público colectivo

Medida 11- Mejora de la red de transporte público colectivo

Medida 12- Prioridad del transporte público colectivo sobre el privado

Medida 13- Fomento económico del transporte público colectivo

Programa 4- Mejora de la eficiencia del transporte

Medida 14- Transporte público colectivo menos contaminante

Medida 15- Fomento de los vehículos eficientes

Programa 5- Organización del uso del transporte privado

Medida 16- Gestión del aparcamiento

Medida 17- Restricción a la circulación de vehículos privados

Medida 18- Internalización de los costes reales de la movilidad

Medida 19- Fomento del uso compartido del coche

Medida 20- Templado del tráfico

Anexo 2: Posibles aplicaciones para mejorar la información sobre el transporte público colectivo

✓ Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE)

Este sistema permite el seguimiento y control de la red de transporte público colectivo, comunicando al usuario las situaciones más relevantes y proporcionando los datos que soportan otros sistemas que lo complementan.

Su funcionamiento se basa en:

- Localizar cada vehículo a través de un sistema GPS instalado en el mismo. La información se envía a un ordenador central desde el que se mantiene informado a cada uno de los vehículos.
- El ordenador compara el estado real del tráfico con el teórico, ya que tiene almacenada la información pertinente sobre la planificación de la movilidad en el municipio (horarios, rutas, etc.)
- El sistema permite detectar cualquier desviación de horario o ruta, informando a los conductores con el fin de ofrecer posibles soluciones a los problemas que puedan surgir.

Este sistema también permite informar a los usuarios del transporte público sobre la situación y el tiempo estimado de llegada del vehículo que esperan. Se puede informar al pasajero a través de:

- Pantallas en paradas: se coloca en las paradas una pantalla que proporciona información en tiempo real sobre la llegada del siguiente vehículo.
- Mensajes cortos de telefonía móvil: el usuario envía un mensaje de texto en el que informa de la parada y la línea que desea tomar. Se le contesta en un breve lapso de tiempo con un mensaje en el que se le informa de la distancia a la que se encuentra el vehículo y el tiempo estimado de su llegada.
- Página Web: cualquier usuario puede consultar a través de la página Web del sistema de transporte la información relativa al estado de las líneas y paradas.

Este sistema proporciona los siguientes beneficios:

- Regularidad de los servicios.
- Información a los ciudadanos.
- Seguridad a los conductores y pasajeros.
- Control de la explotación.
- Mejora de la calidad e imagen del servicio.
- Control de los kilómetros recorridos, incidencias y monitorización de la flota.

Anexo 3: Carriles bus. Definición y tipos

Los autobuses urbanos son un medio de transporte versátil y eficaz para recorridos de corta distancia, pero debido al tráfico ven reducida sensiblemente su velocidad en vías con alta congestión. Para lograr que mantengan una velocidad comercial competitiva en el interior de las ciudades es conveniente la creación de carriles de uso exclusivo (conocidos como *carriles bus*), de forma que los autobuses puedan circular paralelamente al resto de vehículos sin soportar las retenciones debidas al tráfico. Estos carriles se suelen situar en las vías principales del municipio, por las cuales pueden transitar varias líneas de autobuses.

Los carriles bus son carriles de circulación rodada reservados de forma temporal o permanente para la circulación de autobuses. Pueden distinguirse varios tipos según su separación del resto de los carriles (en calzada independiente, en calzada convencional separada físicamente del resto o señalizada) y su sentido de circulación (normal, a contracorriente o reversible).

Los tipos más comunes de carril bus son:

- **TRAMO BUS-VAO:** solamente está permitido el acceso de autobuses y de Vehículos de Alta Ocupación.
- **TRAMO BUS:** solamente está permitido el acceso de autobuses.

Es frecuente la invasión de estos carriles por vehículos no autorizados, tanto para la circulación como para realizar paradas temporales. Para evitar esta situación es posible adoptar diferentes medidas:

- **Delimitación del carril bus mediante una mediana.** Supone la creación de una calzada exclusiva de un carril para los autobuses y constituye un método eficaz de protección del carril bus, pero sólo es aplicable en vías de gran amplitud.
- **Delimitación mediante dispositivos visuales.** Estos dispositivos se empotran en el asfalto y se encienden de manera sucesiva para crear una sensación de ráfaga que recorre el límite entre el carril bus y el resto de carriles. Son eficaces para evitar la circulación de vehículos no autorizados en amplias avenidas, pero no son útiles para controlar las detenciones no autorizadas.
- **Delimitación con conos flexibles de goma y bandas sonoras:** son dispositivos que permiten la separación del carril bus frente al resto de carriles. Esta medida suele ser insuficiente, ya que el carril bus suele ser invadido por otros vehículos, aunque son eficaces en combinación con otro tipo de medidas.
- **Bordillos de obra.** Son mucho más eficaces como medida destinada a reducir la invasión del carril bus, pero su excesiva consistencia y reducida visibilidad para el conductor les confiere una alta peligrosidad, por lo que no son muy utilizados.
- **Carriles bus contrasentido delimitados por banda sonora.** En calles que constan de varios carriles se puede disponer la circulación general en un sentido, reservando un único carril en sentido contrario como carril bus. Es una medida eficaz, aunque en ocasiones supone un incremento de la siniestralidad durante los primeros meses de implantación. Para lograr una mayor seguridad, tanto para los conductores como para los peatones, se puede proceder a la instalación de vallas separadoras y de otros dispositivos separadores de los carriles de circulación contraria.

Es importante incidir en que el uso de estas medidas se debe centrar en las calles principales y en los puntos del viario en los que se detecte una alta congestión que reste velocidad a los autobuses urbanos. Para las personas que residen fuera de la ciudad, esta medida se puede completar con la creación de aparcamientos disuasorios en las afueras que enlacen con las líneas de autobuses que permitirán el traslado seguro y rápido del viajero por el centro urbano.

Anexo 4: Definiciones de interés

- **Accesibilidad:** Variable cualitativa que expresa la facilidad con la que un lugar puede ser alcanzado por los miembros de una comunidad.
- **Indicadores de movilidad:** Índices numéricos que expresan distintos rasgos de la movilidad y cuya evolución permite evaluar la mejora o el retroceso de la sostenibilidad del sistema.
- **Reparto modal:** Variable cuantitativa que expresa en porcentaje los desplazamientos de personas o de mercancías que se realizan en cada medio de transporte.
- **Pacto por la movilidad:** Órgano de trabajo a través del cual distintos agentes sociales (Gobierno Local, asociaciones ciudadanas, empresas y otras entidades) acuerdan el conjunto de medidas necesarias para alcanzar una movilidad sostenible en el municipio.
- **Centros de transporte:** Puntos dentro de la cadena de transporte de mercancías, establecidos en la periferia de la ciudad, donde la carga de los vehículos pesados es fraccionada para ser distribuida en el centro urbano, evitando así que vehículos de mercancía de gran gálibo entren en la ciudad.
- **Aparcamiento disuasorio:** Construcción de una zona de aparcamientos para vehículos privados que se sitúa en la periferia de la ciudad y es accesible a través de una vía de acceso a la ciudad. Estas infraestructuras deben estar cercanas a un punto de enlace con el transporte público colectivo (parada de autobús o de metro, estación de tren, etc.), permitiendo a los conductores aparcar su vehículo y completar su trayecto hasta el interior de la ciudad utilizando el transporte público colectivo. También es factible que estos aparcamientos enlacen con carriles bici, permitiendo así al conductor continuar su trayecto en bicicleta (esta última opción es conocida como “*park and ride*”).
Al decidir su ubicación, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:
 - Elaboración de un estudio de viabilidad.
 - Óptimo acceso a la red de transporte público colectivo.
 - Accesible desde las vías de comunicación de acceso a la ciudad.
 - Requiere una elevada ocupación de suelo.
 - Deben evitarse zonas que puedan ser invadidas por el crecimiento de la ciudad.
 - Asignación de una tarifa combinada con el billete de transporte público colectivo.
- **Peaje urbano:** Consiste en la creación de recintos cerrados en el interior de las ciudades para el acceso a los cuales se exige a los vehículos el pago de un peaje o tasa. Tienen como objetivo reducir la circulación de automóviles en esos lugares y obtener fondos, bien para rehabilitar los deterioros causados por los automóviles, bien para promover medios de transporte alternativos al vehículo privado en ese o en otros ámbitos.
- **“Áreas 20” o “Áreas 30”:** Se denominan así a las zonas, específicamente señalizadas, en las que se han introducido medidas de templado de tráfico para impedir que los vehículos circulen a más de 20 o 30 Km./h. Suelen señalizarse mediante una combinación de medidas de templado en los puntos de acceso, denominadas “puertas”.

- **Intercambiador:** Elemento del sistema de transporte especialmente concebido para facilitar la conexión entre, como mínimo, dos medios de transporte público colectivo. Son nodos del sistema de transporte público, lo que les convierte en puntos estratégicos del municipio, pudiéndose convertir en centros de actividad comercial y social.

Su diseño debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Localización dentro de la red de transporte.
 - Integración en la ciudad.
 - Infraestructura adecuada para usuarios y operadores.
 - Gestión y explotación del mismo.
 - Comodidad del pasajero habilitando asientos, puntos de información, zonas comerciales, etc.
- **Templado del tráfico:** Conjunto de medidas dirigidas a reducir la intensidad y velocidad de los automóviles a niveles compatibles con una utilización peatonal confortable y segura del espacio público.

Anexo 5: Financiación

Las principales fuentes de financiación de los medios de transporte urbano son:

- Tarifas.
- Subvenciones.
- Publicidad.

Los ingresos de los operadores de transporte proceden principalmente de la adquisición de billetes por parte de los usuarios, ya que con esta fuente de ingresos cubren entre el 50% y el 75% de los costes de operación. Hay que destacar que en las ciudades españolas el porcentaje de cobertura de los gastos de explotación por ingresos tarifarios es superior a la media de otras ciudades europeas.

Otra fuente de ingresos muy importante son las subvenciones, las cuales varían de unas zonas a otras de la geografía española. Por último, en algunos municipios, sobre todo los más grandes, se logran importantes cantidades de dinero mediante publicidad, lo que ayuda a equilibrar los costes de todo el sistema.

La Tabla 12 muestra el ejemplo del porcentaje que supone cada una de estas fuentes de ingresos en el caso de la ciudad de Madrid.

Tabla 12. Procedencia de los ingresos en el transporte público de Madrid

Modo de transporte	Tarifarios (%)	Subvención (%)	Publicidad y otros (%)	Total (%)
Autobús urbano	56,4	26,6	17	100
Metro	39,7	47	13	99,7

Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana

Anexo 6: Factores de emisión de GEI debidos al transporte

En líneas generales, las emisiones atmosféricas de cualquier fuente se estiman aplicando un factor de emisión por cada actividad realizada. Así, las emisiones asociadas al consumo de una unidad de combustible, al recorrido de una determinada distancia, a la producción de una determinada cantidad de un producto o a otros aspectos han sido analizadas por diferentes fuentes, obteniéndose valores reconocidos internacionalmente. Utilizando estos factores es posible estimar las emisiones con mayor o menor precisión, aplicando una ecuación del siguiente tipo:

$$\text{Emisiones (Y)} = \text{Actividad (X)} \times \text{Factor Emisión (Y/X)}$$

En el caso del transporte, existen dos enfoques diferentes en relación con los factores de emisión aplicables. En primer lugar es posible valorar las emisiones aplicando factores por kilómetro recorrido. Puesto que las emisiones dependen de múltiples aspectos, es posible desarrollar esta aproximación en diferentes niveles, ya que se puede optar por el empleo de factores medios para amplios grupos de vehículos o alcanzar un mayor nivel de detalle diferenciando los vehículos en función de su antigüedad, peso, cilindrada, condiciones de circulación, etc.¹¹

Partiendo de este enfoque se han asumido ciertas premisas que han permitido elaborar factores de emisión propios del transporte de un pasajero durante una distancia de un kilómetro. Indudablemente estos factores son menos precisos, pero cuentan con la ventaja de ser más fáciles de emplear y son especialmente útiles para valorar las políticas de sostenibilidad en el transporte.

Entre los diferentes proyectos que han trabajado en este último tipo de factores destaca por su relevancia el modelo Tremove, desarrollado por *Transport & Mobility Leuven* y *the K.U. Leuven* bajo contrato con la Comisión Europea, la cual emplea este modelo para realizar un análisis de las ventajas e inconvenientes de las diferentes políticas que se encuentran a su alcance.

En la Tabla 13 se exponen los factores de emisión estimados por este modelo para el año 2010, con el objetivo de permitir realizar cálculos simplificados de las emisiones a nivel municipal asociadas a la movilidad de pasajeros. Estos datos permiten ilustrar los importantes beneficios para el clima asociados a las medidas de reducción de las necesidades de movilidad y de cambio modal.

Tabla 13. Emisiones de GEI (ciclo de vida) por tipo de vehículo

Modo de transporte	CO ₂ eq (gr/pkm)	CO ₂ eq (gr/vkm)
Autobús	48,31	811,55
Coche medio	152,02	222,46
Coche pequeño	139,19	203,69
Metro	16,29	—
Ciclomotor	55,46	61,00
Motocicleta	87,09	95,80
Tren de pasajeros	31,91	4.499,57
Avión	166,54	—

Fuente. Elaboración propia a partir de datos aportados por TREMOVE¹² (<http://www.tremove.org>)

¹¹ A nivel europeo la metodología más reconocida es la propuesta por EMEP-Corinair en su documento “*EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2006*”. Esta metodología es ciertamente compleja de implementar en detalle, por lo que se ha desarrollado un programa informático, denominado COPERT, que permite simplificar las operaciones de cálculo.

¹² Datos correspondientes a las estimaciones realizadas por este modelo a nivel estatal para el año 2010.

Anexo 7: Factores de emisión de contaminantes locales

Las medidas de control de emisiones generalmente actúan tanto sobre los GEI como sobre los denominados contaminantes locales. A continuación se exponen las emisiones por pasajero y vehículo transportado un kilómetro para estos últimos. Al igual que en el Anexo 6, los datos provienen del modelo Tremove en el escenario previsto para el año 2010, sin el desarrollo de medidas adicionales a las actualmente ya previstas.

Comparando estos valores con los mostrados en el anterior Anexo es posible identificar ciertas diferencias importantes. Así, algunos cambios modales que son sumamente eficientes para el cambio climático no tienen efectos especialmente significativos para la reducción de las emisiones de contaminantes locales (este es el caso de las motocicletas y los autobuses en relación con el automóvil).

En cambio, la transferencia de viajeros hacia medios de transporte que utilizan la electricidad como fuente de energía es una actuación más ventajosa para la calidad del aire que para el cambio climático, aunque sigue siendo beneficiosa para este último.

Tabla 14. Emisiones de NOx y PM (directas del medio de transporte) por tipo de vehículo

Modo de transporte	NOx (gr/pkm)	NOx (gr/vkm)	PM (gr/pkm)	PM (gr/vkm)
Autobús	0,30	5,06	0,01	0,17
Coche medio	0,34	0,49	0,02	0,02
Coche pequeño	0,35	0,51	0,00	0,00
Metro	0,00	—	0,00	—
Ciclomotor	0,12	0,13	0,08	0,09
Motocicleta	0,13	0,15	0,07	0,08
Tren de pasajeros	0,13	17,67	0,01	1,17
Avión	0,06	—	0,00	—

Fuente. Elaboración propia a partir de datos aportados por TREMOVE¹³ (<http://www.tremove.org>)

¹³ Datos correspondientes a las estimaciones realizadas por este modelo a nivel estatal para el año 2010.

Estrategia Local de Cambio Climático

Plan de Gestión de la Energía



Índice

1.	Introducción	3
2.	Análisis del ámbito de actuación	5
2.1.	Diagnóstico	5
2.1.1.	Evolución de las emisiones de CO ₂	5
2.2.	Marco normativo de referencia	9
2.3.	Tendencias	9
3.	Alcance del Plan	10
3.1.	Descripción del Plan	10
3.2.	Objetivos del Plan	11
3.3.	Destinatarios	11
4.	Programas	11
4.1.	Descripción	11
4.2.	Programa 1- La Administración y la Energía	12
4.2.1.	Alcance.....	12
4.2.2.	Objetivos	13
4.2.3.	Descripción	14
4.3.	Programa 2- Energías Renovables	39
4.3.1.	Alcance.....	39
4.3.2.	Objetivos	41
4.3.3.	Descripción	41
4.4.	Programa 3- Tecnología Eficiente y Reducción de Emisiones	68
4.4.1.	Alcance.....	68
4.4.2.	Objetivos	68
4.4.3.	Descripción	69
5.	Anexos	79
	Anexo 1- Clasificación de las vías públicas y niveles de iluminación recomendados según el tipo de vía	79
	Anexo 2- Elementos constitutivos del alumbrado público y criterios de selección de lámparas	81
	Anexo 3- Ayudas de las comunidades autónomas para el aumento de la eficiencia del alumbrado ..	86
	Anexo 4- Lámparas y luminarias para la iluminación interior de edificios.....	87
	Anexo 5- Sistemas de climatización	92

1. Introducción

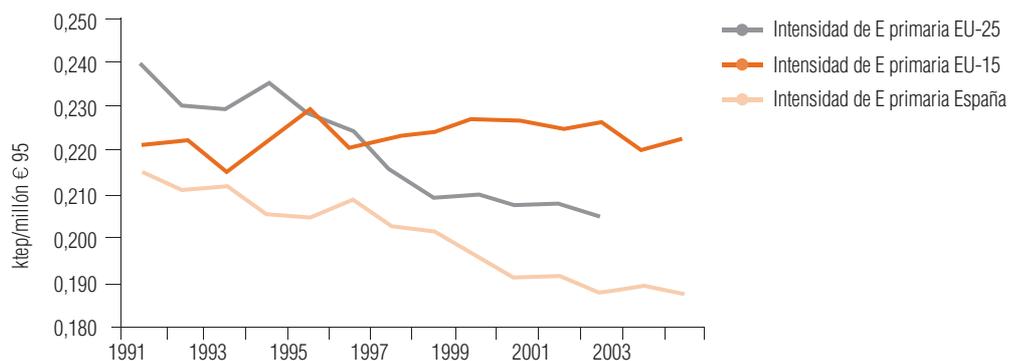
En la actualidad, la energía es imprescindible en todas las actividades realizadas por el hombre, tanto industriales como domésticas. Así, el uso de la energía abarca el desarrollo de las actividades laborales, el transporte, la sanidad, la educación, el ocio, etc. En este esquema hay una clara vinculación entre el nivel de desarrollo y la demanda energética, aumentando esta última cuanto mayor es el nivel de desarrollo de una comunidad.

Durante el siglo XX se ha experimentado una importante mejora del nivel de bienestar de la población, favorecida, entre otras razones, por el aprovechamiento de los combustibles fósiles. Sin embargo, desde hace algunos años se perciben señales claras de alerta sobre los límites del modelo actual de desarrollo económico y social basado en un crecimiento de la demanda energética como factor ligado directamente al desarrollo. En un principio la crisis energética se centraba en el control de los recursos energéticos y las dificultades de su producción y distribución, pero hoy en día está basada en su futuro agotamiento y el consecuente calentamiento global asociado a su uso.

Por lo tanto, deben utilizarse los recursos energéticos en base al principio de sostenibilidad, es decir, satisfaciendo nuestras necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas¹. Por ello, deben buscarse fórmulas eficaces para el uso eficiente de la energía y la utilización de los recursos naturales.

En los últimos años, el desarrollo económico en España ha venido acompañado de un crecimiento en el consumo de energía sin seguir un patrón de sostenibilidad. La Figura 1 muestra como la intensidad energética² en España presenta un crecimiento anual del 0,5% desde 1990, mientras que la tendencia europea respecto a este indicador es de constante reducción.

Figura 1. Intensidad de energía primaria



Fuente: elaboración propia a partir del Banco Público de Indicadores Ambientales del Ministerio de Medio Ambiente

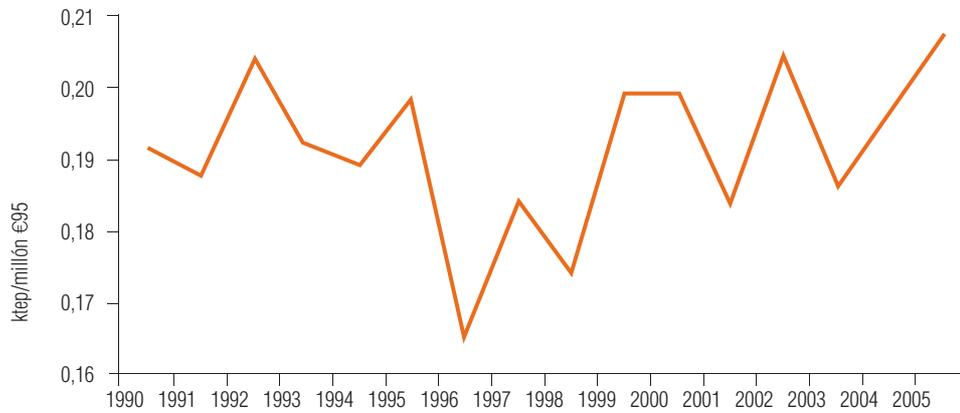
Uno de los principales problemas ligados al aumento del consumo energético es el consecuente incremento de las emisiones de CO₂ asociadas a los procesos de producción y procesado de la energía. La Figura 2 muestra la evolución de la intensidad de CO₂³ de origen energético en España en los últimos años.

¹ Esta definición del termino sostenibilidad es la recogida en el Informe Brundtland de las Naciones Unidas (1987).

² Se entiende por Intensidad de Energía Primaria (IEP) el cociente entre el consumo de energía primaria y el Producto Interior Bruto (PIB), lo que permite relacionar el consumo de energía con el crecimiento económico producido.

³ Se entiende por Intensidad de CO₂ la relación entre las emisiones de CO₂ producidas por las industrias de producción o procesado de energía y el PIB.

Figura 2. Intensidad de CO₂ de origen energético

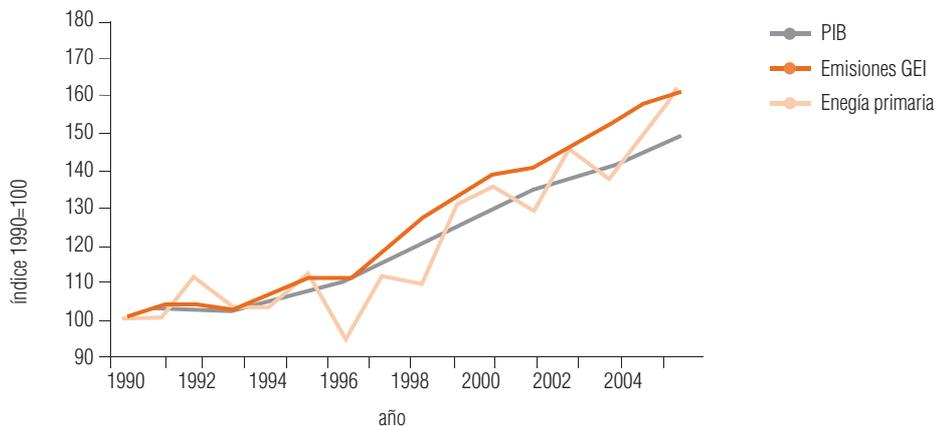


Fuente: elaboración propia a partir del Banco Público de Indicadores Ambientales del Ministerio de Medio Ambiente

Se puede observar que la intensidad de CO₂ ha experimentado un crecimiento del 8,4% entre 1990 y 2005. Asimismo, se pueden apreciar oscilaciones en dicha intensidad, con varios años en las que se produjeron menores emisiones debido principalmente al aumento de las reservas de agua para la producción de energía hidroeléctrica. En el periodo considerado las emisiones de GEI generadas por las actividades de producción y transformación de la energía han aumentado un 61,6%, siendo el aumento total de las emisiones de GEI del 52,16%, lo que muestra la elevada contribución de estas actividades en el total de emisiones generadas en nuestro país.

Teniendo en cuenta estos dos indicadores (intensidad de energía primaria e intensidad de emisiones de CO₂), se puede analizar la evolución de la eficiencia del sector energético en términos de emisiones de GEI, como se muestra en la Figura 3.

Figura 3. Ecoeficiencia en el sector energético



Fuente: elaboración propia a partir del Banco Público de Indicadores Ambientales del Ministerio de Medio Ambiente

Como se puede apreciar, el crecimiento del consumo de energía y de las emisiones de GEI tiene un mismo rango, mientras que el crecimiento del PIB es inferior, lo que implica la necesidad de adoptar medidas de ahorro y eficiencia energética, y de impulso de fuentes de energía renovables para la producción energética.

Este Plan comprende una serie de medidas orientadas a reducir las emisiones de GEI asociadas a la producción, distribución y consumo de energía desde la perspectiva de los Gobiernos Locales. Teniendo en cuenta la capacidad de acción que éstos pueden tener dentro del sector energético, las actuaciones propuestas en el presente Plan se han orientado fundamentalmente desde el punto de vista de la reducción de la demanda energética y la promoción de la generación eléctrica mediante recursos renovables, especialmente debido a la labor ejemplarizante de cada Ayuntamiento en su municipio.

Los programas incluidos en el presente Plan son los siguientes: la Administración y la Energía, Energías Renovables y Tecnología Eficiente y Reducción de Emisiones. Dentro de cada Programa, se incluye una serie de medidas y actuaciones que pueden ser promovidas desde los Gobiernos Locales para contribuir al desarrollo sostenible del sector energético.

Este Plan se encuentra estrechamente vinculado con el Plan de Movilidad Sostenible y con el Plan de Edificación y Planificación Urbana, compartiendo numerosas actuaciones con los mismos. También tiene ciertos elementos comunes con otros planes, como son el Plan de Gestión de Residuos o con las medidas de ahorro y eficiencia energética contempladas en el Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local. Por ello, para tener una visión completa de las actuaciones a desarrollar en el campo de la energía, es conveniente consultar dichos Planes.

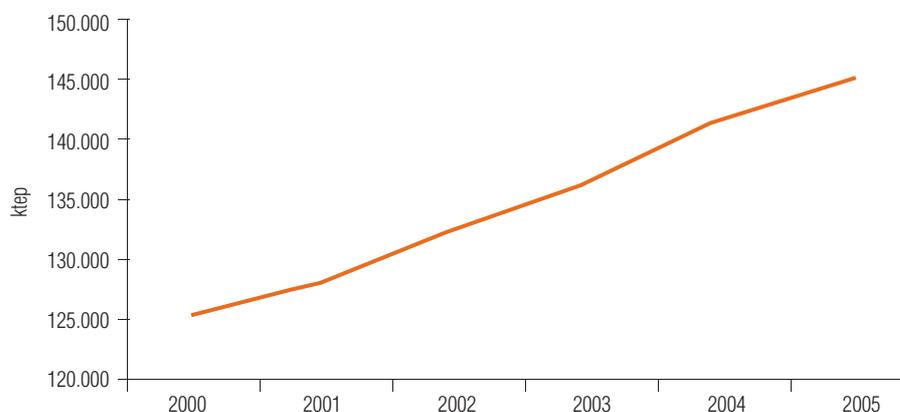
2. Análisis del ámbito de actuación

2.1. Diagnóstico

2.1.1. Evolución de las emisiones de CO₂

La Figura 4 muestra la evolución del consumo de energía primaria en España entre los años 2000 y 2005. Como ya se ha mencionado anteriormente, el incremento de la energía primaria en los últimos años es evidente y está motivado por un aumento del crecimiento económico en España, que se ha traducido en una creciente demanda energética.

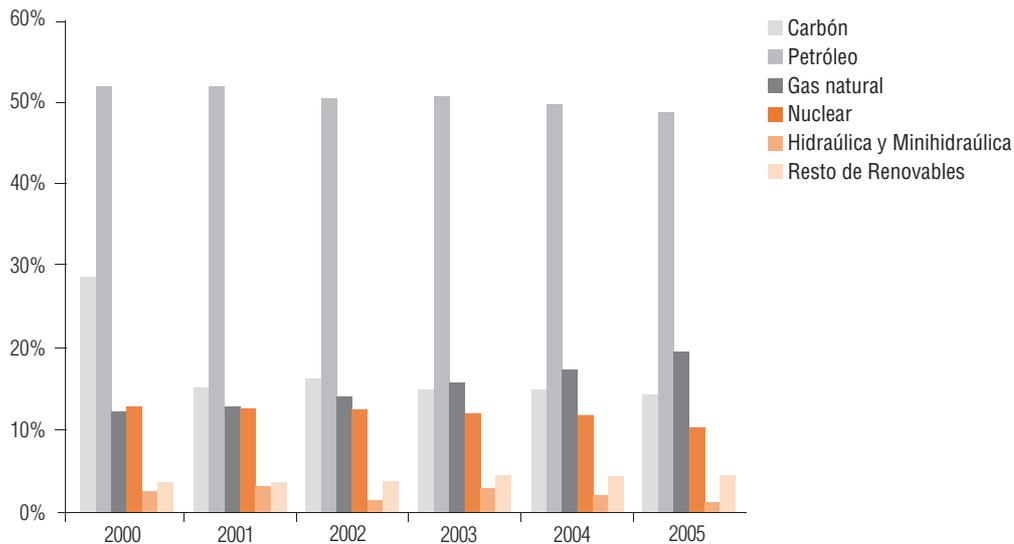
Figura 4. Consumo total de energía primaria en España



Fuente: elaboración propia a partir del Banco Público de Indicadores Ambientales del Ministerio de Medio Ambiente

Para analizar en detalle cómo esta evolución ha repercutido en las emisiones de GEI es necesario observar la evolución de las fuentes de generación de energía. Así, el aumento del precio del petróleo y la reducción de las reservas de energías fósiles han producido una búsqueda de una mayor eficiencia energética y un incremento en el uso de fuentes de energía renovables. En la Figura 5 se muestra la evolución de las diferentes fuentes de energía en España, observándose un pequeño aumento de la producción de energía de origen renovable.

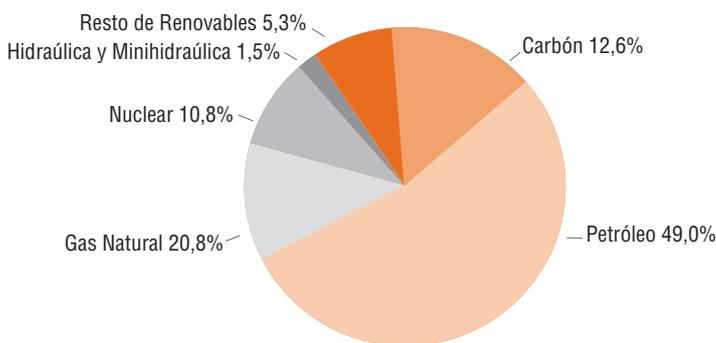
Figura 5. Distribución de la energía primaria por tipo de fuente



Fuente: elaboración propia a partir del Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012

Sin embargo, si se analiza la distribución por fuentes de energía en el año 2006, todavía se puede apreciar la importante aportación que aún representan las fuentes convencionales de energía como el carbón y el petróleo (ver Figura 6).

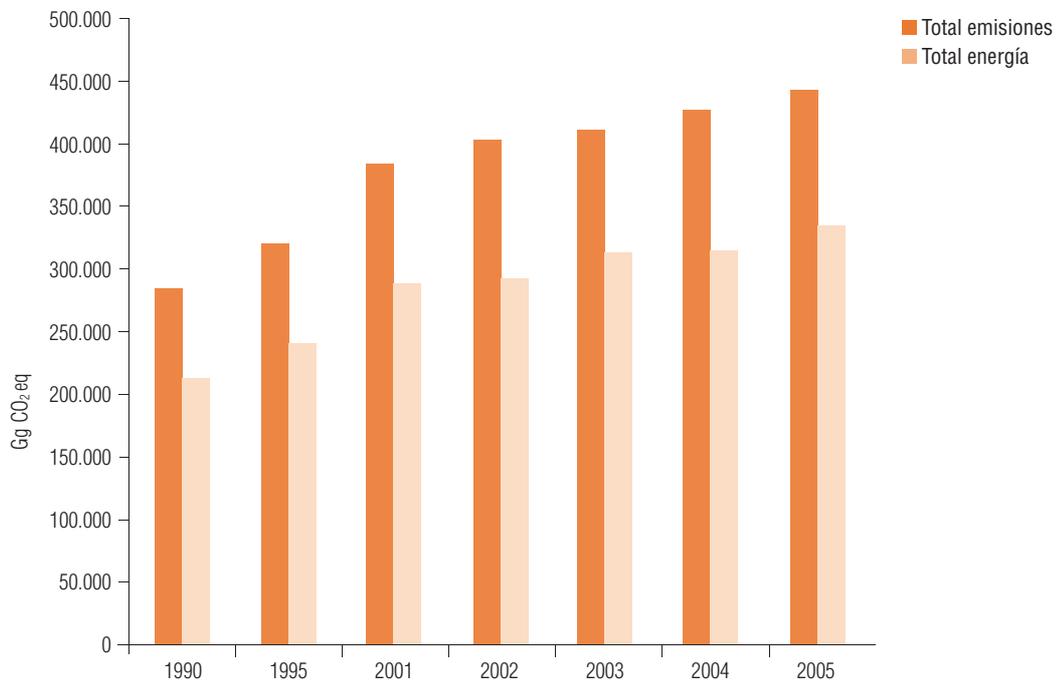
Figura 6. Aportación al consumo de energía primaria en 2006



Fuente: elaboración propia a partir del Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012

En España, las emisiones asociadas al consumo de energía representaron en el año 2005 un 78,87% de las emisiones totales de CO₂ equivalente (CO₂-eq), lo que supone un claro incremento respecto del año base (1990), en el que representaban un 73,4% del total. Así, Las emisiones de CO₂ equivalente en este sector han registrado un incremento del 63,5% a lo largo del periodo inventariado (1990-2005), pasando de 212.570 (Gg) de CO₂-eq en 1990 a 347.526 Gg en el año 2005. La Figura 7 muestra el total de las emisiones de GEI, expresadas en CO₂-eq, y la contribución del sector energético a dicha generación:

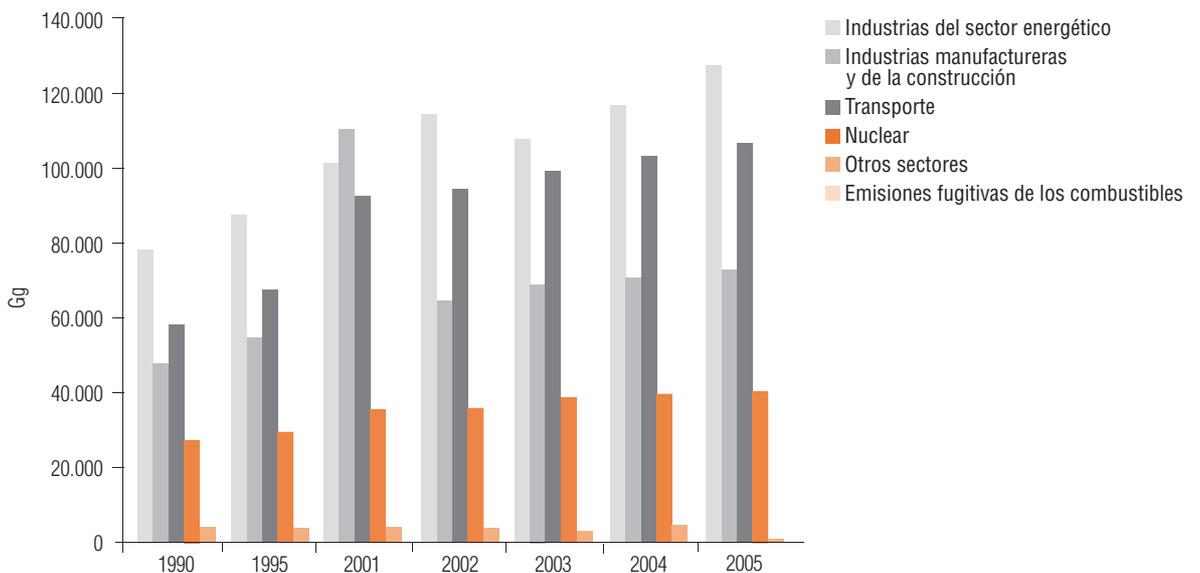
Figura 7. Emisiones totales y del sector energético



Fuente: elaboración propia a partir del Informe de Inventarios GEI 1990-2005 en España del Ministerio de Medio Ambiente

En la Figura 8 y la Tabla 1 se muestran, en términos de CO₂ equivalente, las emisiones del sector de energía desglosadas por categorías.

Figura 8. Emisiones del sector energético por tipo



Fuente: elaboración propia a partir del Informe de Inventarios GEI 1990-2005 en España del Ministerio de Medio Ambiente

Tabla 1. Emisiones del sector energético por tipo

Categoría	Emisiones (Gg.)						
	1990	1995	2001	2002	2003	2004	2005
Actividades de combustión	208.358	236.845	288.998	307.243	311.225	327.834	343.436
Industrias del sector energético	77.694	86.810	99.972	113.612	106.496	115.821	126.003
Industrias manufactureras y de la construcción	46.729	53.627	62.745	64.188	68.610	70.487	71.977
Transporte	57.536	67.028	91.278	93.462	98.045	102.195	105.323
Otros sectores	26.399	29.380	35.003	35.981	38.074	39.332	40.132
Emisiones fugitivas de los combustibles	4.212	4.205	4.047	4.172	3.721	4.073	1.090
Combustibles sólidos	1.837	1.484	1.113	1.078	1.115	1.064	1.031
Petróleo y gas natural	2.375	2.721	2.934	3.094	2.606	3.008	3.060
Total Energía	212.570	241.049	289.400	293.045	311.414	314.964	331.907

Fuente: Informe de Inventarios GEI 1990-2005 en España del Ministerio de Medio Ambiente

Analizando los datos de la Tabla 1, se puede observar que la mayoría de las emisiones provienen de los procesos de combustión, por lo que actuaciones de mitigación en este sector, fundamentalmente orientadas a la eficiencia energética y la generación de energía a partir de fuentes renovables, son claves para la reducción de las emisiones de CO₂.

A nivel nacional se han establecido los objetivos de carácter estratégico y las medidas necesarias para alcanzarlos, tomando en consideración el impacto ambiental de cada fuente de energía y su estrecha relación con la competitividad de la economía. Estos objetivos han quedado recogidos en la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 y se pueden resumir en las siguientes líneas de actuación:

1. Concretar las medidas y los instrumentos necesarios para la aplicación de la Estrategia en cada sector.
2. Definir las líneas concretas de responsabilidad y colaboración entre los organismos involucrados en su desarrollo, especificando presupuestos y costes asociados.
3. Planificar la puesta en marcha de las medidas, identificando las actuaciones prioritarias y el ritmo de puesta en práctica.
4. Evaluar el ahorro de energía asociado, los costes y las emisiones de CO₂ evitadas para cada medida y para toda la Estrategia en su conjunto.

Se prevé que la aplicación de las medidas contempladas en dicha Estrategia permitirá lograr un ahorro anual de 9.824 ktep de energía final y de 15.574 ktep de energía primaria para el año 2012. Desde el punto de vista de las emisiones de GEI, la aplicación de esta Estrategia supondrá una reducción de las emisiones anuales de 42 Mt de CO₂ a partir del año 2012.

2.2. Marco normativo de referencia

- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, de procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1027/2207, de 20 de julio, por el se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.
- Real Decreto 616/2007, de 11 de mayo, sobre el fomento de la cogeneración.
- Real Decreto 124/1994, de 28 de enero, que regula el etiquetado y la información referente al consumo de energía y de otros recursos de los aparatos de uso doméstico.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se determinan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo y se regula el uso de determinados biocarburantes.
- Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local.

2.3. Tendencias

España ratificó su adhesión al Protocolo de Kioto en mayo de 2002, por lo que ha asumido un compromiso que implica la reducción de las emisiones de los GEI. Este compromiso afecta directamente a muchas empresas e industrias, a las que se les ha asignado una cuota específica de emisiones cuya regulación queda establecida a través de la normativa sobre comercio de derechos de emisión.

El sector eléctrico es uno de los más afectados por este esquema de asignación de emisiones. Para cumplir el compromiso adquirido a nivel nacional, este sector deberá poner en marcha acciones tendentes a reducir las emisiones de GEI, incluyendo el aumento de la generación de electricidad a partir de fuentes limpias. Por lo tanto, la tendencia iniciada en el sistema energético español es la reducción de las emisiones de CO₂ por kWh y el aumento de la generación a partir de fuentes renovables, lo que se ha articulado a través del Plan de Energías Renovables en España 2005-2010.

En este sentido, los Gobiernos Locales juegan un papel muy importante en el desarrollo e implantación de políticas y estrategias de lucha contra el cambio climático que impliquen a todos los sectores de generación de emisiones de GEI sobre los que tengan influencia, buscando centrar esfuerzos especialmente en los sectores difusos, cuyo control es más complejo y sobre los cuales no existe actualmente una regulación concreta.

Las relaciones entre energía y cambio climático son tan estrechas que el Gobierno ha abordado su planificación estratégica de manera conjunta con la aprobación de la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia

(horizonte 2007-2012-2020). Esta Estrategia incluye varios objetivos que, en cierta medida, reflejan perfectamente las tendencias actuales en relación con la gestión energética y permiten analizar los objetivos generales a los que se ha de ajustar un Plan de este tipo:

- Asegurar la reducción de las emisiones de GEI en España, prestando especial atención a las medidas relacionadas con el sector energético.
- Contribuir al desarrollo sostenible y al cumplimiento de nuestros compromisos de cambio climático fortaleciendo el uso de los mecanismos de flexibilidad basados en proyectos.
- Impulsar medidas adicionales de reducción de emisiones de GEI en los sectores difusos.
- Aumentar la concienciación y sensibilización pública en lo referente a energía y cambio climático.
- Fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación en materia de cambio climático y energía limpia.
- Garantizar la seguridad del abastecimiento de energía fomentando la penetración de energías más limpias, principalmente de carácter renovable, obteniendo otros beneficios ambientales (por ejemplo, en relación con la calidad del aire) y limitando la tasa de crecimiento de la dependencia energética exterior.
- Impulsar el uso racional de la energía y el ahorro de recursos tanto para las empresas como para los consumidores finales.

3. Alcance del Plan

3.1. Descripción del Plan

En apartados anteriores ya se ha mencionado la importancia que tienen los Gobiernos Locales en la lucha contra el cambio climático mediante una gestión más eficiente de la energía. Las actuaciones sobre la climatización e iluminación de las instalaciones municipales o el desarrollo de Ordenanzas de gestión integral de la energía que se recogen en este Plan, así como otras actuaciones recogidas en los diversos planes y programas de la presente Estrategia, como son las políticas de ordenación y edificación y las actuaciones para fomentar una movilidad sostenible, son algunas de las acciones que pueden llevarse a cabo para reducir las emisiones de GEI asociadas al consumo de energía.

Respecto a la elaboración de Ordenanzas, es preciso destacar que el Gobierno Local puede llevar a cabo dos actuaciones: optar por el desarrollo de una Ordenanza única que regule todos los aspectos energéticos del municipio o desarrollar varias Ordenanzas que regulen aspectos concretos de la energía, como el fomento de la energía solar térmica, la iluminación, el alumbrado público, etc.

Las principales medidas que pueden desarrollar los Gobiernos Locales en el campo de la energía se clasifican en tres grandes grupos. El primero de ellos lo integran las actuaciones de ahorro y eficiencia energética que los Ayuntamientos pueden llevar a cabo en edificios e instalaciones municipales, sobre los cuales pueden actuar de manera directa. Estas actuaciones se recogen en el Programa *La Administración y la Energía*.

Un segundo bloque está referido al fomento de las energías renovables, desarrollado a través del Programa *Energías Renovables*, en el cual se contemplan tanto medidas a aplicar por parte del Gobierno Local desde un punto de

vista ejemplarizante, como actuaciones de promoción y control del aprovechamiento de estas fuentes por parte del sector privado.

Finalmente, el último bloque agrupa medidas tecnológicas de aplicación en el transporte, el sector residencial y otros focos fijos, lo cual se desarrolla de manera concreta en el Programa *Tecnología Eficiente y Reducción de Emisiones*.

3.2. Objetivos del Plan

El Plan de Eficiencia Energética tiene tres objetivos generales:

- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la generación, la distribución y el consumo de energía.
- Promover el uso de tecnologías de ahorro y eficiencia energética en los sistemas de iluminación, climatización, gestión del agua, transporte y otros.
- Aumentar la producción y el consumo de energías renovables en el municipio.

3.3. Destinatarios

Este Plan tiene como principales destinatarios los técnicos de Medio Ambiente, Urbanismo, Contratación, Servicios Generales, Alcantarillado y Depuración de Aguas, facilitándoles la aplicación de medidas tendentes a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero debidas a la producción y el uso de la energía.

4. Programas

4.1. Descripción

El Plan incluye tres Programas y 16 medidas estructuradas de la siguiente manera:

Programa 1- La Administración y la Energía

Medida 1- Alumbrado Público

Medida 2- Iluminación en Edificios Públicos

Medida 3- Acondicionamiento Térmico en Edificios Públicos

Medida 4- Potabilización de Agua

Medida 5- Abastecimiento de Agua

Medida 6- Depuración de Aguas

Programa 2- Energías Renovables

Medida 7- Energía Solar Térmica

Medida 8- Energía Solar Fotovoltaica

Medida 9- Energía de la Biomasa

Medida 10- Energía del Biogás

Medida 11- Energía Eólica

Medida 12- Energía Geotérmica

Medida 13- Agrocombustibles

Programa 3- Tecnología Eficiente y Reducción de Emisiones

Medida 14- Tecnologías Alternativas en el Transporte

Medida 15- Cogeneración y Climatización Centralizada de Distritos

Medida 16- Eficiencia Energética Residencial

4.2. Programa 1: La Administración y la Energía

4.2.1. Alcance

El desarrollo económico ha conllevado un aumento del consumo de energía provocando, entre otras consecuencias, el aumento de las emisiones de GEI asociadas al sector energético, lo cual hace necesario plantearse un cambio en el modo de obtener y de consumir dicha energía. En este sentido, un concepto importante que hay que tener presente en todo momento es el de la eficiencia energética, tanto en su generación y transporte como en su consumo. Por ello, es necesario actuar desde el punto de vista de la demanda, reduciendo las necesidades energéticas mediante el ahorro directo o a través de procesos e instalaciones más eficaces (de menor consumo específico).

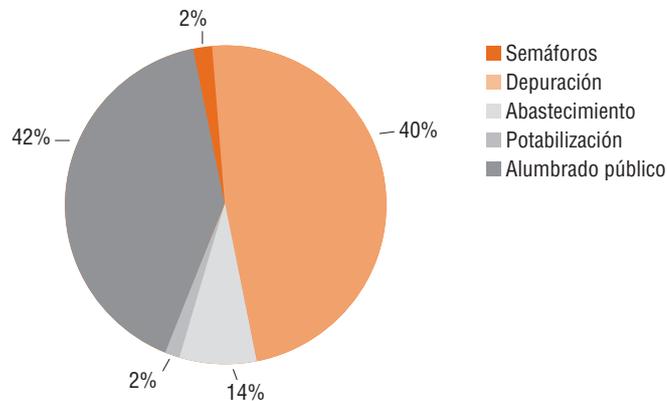
Tanto en el ámbito estatal como en el de las Comunidades Autónomas y los Gobiernos Locales, la optimización del uso de la energía se ha convertido en un objetivo prioritario para reducir las emisiones de GEI, marcando líneas de actuación claramente enfocadas a aumentar el ahorro y potenciar la eficiencia energética.

Es necesario actuar sobre los focos consumidores de energía, analizando en cada caso las posibles mejoras para aumentar el ahorro energético. En este sentido, cada municipio debe definir sus prioridades de ahorro energético de acuerdo a su desarrollo social y económico, así como a los recursos energéticos de los que dispone.

Para conseguir este objetivo es imprescindible implicar al sector empresarial y a la ciudadanía. Por ello, un papel muy importante a desempeñar por el Gobierno Local es el de informar y concienciar sobre las posibilidades de ahorro y eficiencia energética disponibles en la actualidad, así como de la necesidad de implantarlas de la forma más extensa posible para lograr reducciones significativas de las emisiones de GEI. En este sentido, realizar actuaciones ejemplarizantes en el propio Ayuntamiento, junto con medidas que permitan garantizar la aplicación de la normativa, se muestran como las líneas de actuación más eficaces.

En el sector de los servicios municipales el consumo de energía final se distribuye tal y como muestra la Figura 9⁴.

Figura 9. Distribución del consumo de energía final en el sector de los servicios públicos



Fuente: Elaboración propia a partir de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, E4

La figura anterior permite identificar los principales servicios municipales sobre los que hoy se puede actuar para minimizar el consumo de energía en este campo. Por ello, este Programa contempla medidas y actuaciones a desarrollar en los siguientes aspectos:

- Alumbrado público.
- Iluminación en edificios públicos.
- Acondicionamiento térmico en edificios públicos.
- Reducción del consumo de agua.
- Potabilización.
- Abastecimiento.
- Depuración.

4.2.2. Objetivos

Los objetivos básicos de este Programa son los siguientes:

- Promover la eficiencia energética del alumbrado exterior y los servicios generales (iluminación y climatización) de las instalaciones municipales, manteniendo los niveles de producción, confort, movilidad y seguridad de los trabajadores y los usuarios.
- Proporcionar a los técnicos municipales una guía para establecer las condiciones técnicas del alumbrado exterior y de los servicios generales de las instalaciones municipales en los pliegos de condiciones de los concursos públicos.

⁴ Este grupo se encuentra constituido por los servicios indicados. Indudablemente existen otros servicios de carácter público que no han sido considerados en este documento.

- Aumentar la eficiencia energética de los procesos de potabilización, distribución y depuración del agua, además de concienciar sobre la necesidad de reducir el consumo de agua.

4.2.3. Descripción

Este Programa contiene medidas que pueden desarrollar los Gobiernos Locales en las instalaciones y los servicios municipales para reducir el consumo de energía mediante el fomento del ahorro y el aumento de la eficiencia energética.

El Programa se estructura en las siguientes medidas:

Programa 1- La Administración y la Energía

Medida 1- Alumbrado Público

Medida 2- Iluminación en Edificios Públicos

Medida 3- Acondicionamiento Térmico en Edificios Públicos

Medida 4- Potabilización de Agua

Medida 5- Abastecimiento de Agua

Medida 6- Depuración de Aguas

PROGRAMA: LA ADMINISTRACIÓN Y LA ENERGÍA	MEDIDA 1 
	ALUMBRADO PÚBLICO

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Urbanismo y Servicios Municipales.

Objetivos

- Adecuar los requerimientos y características técnicas de las instalaciones de alumbrado exterior a la normativa vigente y a las recomendaciones existentes.
- Mejorar la eficiencia energética del alumbrado exterior para conseguir una reducción del consumo de energía, sin perjuicio de la seguridad de la población.
- Servir de guía para la redacción de las especificaciones técnicas de los pliegos de condiciones del alumbrado público, racionalizando el uso de energía mediante sistemas de la mayor eficiencia energética posible.

Descripción

El alumbrado público comprende:

- Alumbrado vial y alumbrados específicos.
- Alumbrado de túneles y pasos inferiores.
- Alumbrado de aparcamientos en superficie.
- Alumbrado de fachadas de edificios y monumentos.
- Alumbrado de instalaciones deportivas y recreativas abiertas.
- Alumbrado de zonas de trabajo exteriores.
- Alumbrado de seguridad.
- Alumbrado de carteles y anuncios luminosos.
- Alumbrado de escaparates.
- Alumbrado festivo y navideño.

En España, el alumbrado público produce un consumo eléctrico de aproximadamente 4.700 GWh/año, lo que supone el 2,7% del consumo total eléctrico de nuestro país y equivale a la emisión de aproximadamente 4.250.000

toneladas de CO₂ al año. La capacidad de ahorro de este sector se estima en un potencial medio de un 20%, lo que significaría una reducción de las emisiones de 850.000 t CO₂/año.

Así, el aumento de la eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado exterior presenta importantes ventajas ambientales, como la reducción del consumo de energía y del resplandor luminoso nocturno. Para lograrlo, debe actuarse por una parte sobre los propios aparatos que emiten luz y, por otra parte, sobre la instalación del alumbrado diseñándola para que sea eficiente.

Para la implantación de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Realizar un inventario de todas las instalaciones de alumbrado exterior donde se incluyan los datos más importantes, como el número y situación de las lámparas, su emplazamiento, el tipo de luminaria y potencia, etc.
- Ajustar los niveles de iluminación necesarios a los diferentes tipos de vías (autopistas, autovías, carreteras, calles comerciales, etc.) existentes en el planeamiento urbanístico, tanto en zonas de nueva construcción como en aquellas donde se realice la sustitución del alumbrado ya existente (ver Anexo 1),
- Realizar un mantenimiento preventivo en las instalaciones de alumbrado público mediante el desarrollo de actividades programadas de mantenimiento con una frecuencia mínima de una vez al año.
- Realizar una gestión continuada de las instalaciones mediante un seguimiento constante de los parámetros eléctricos, lumínicos y de seguridad de las instalaciones de alumbrado.
- Incluir en los pliegos de condiciones del alumbrado público el uso de luminarias de elevado rendimiento y lámparas de baja potencia. En el caso de las instalaciones ya existentes, sustituir las luminarias por otras de mayor rendimiento y las lámparas por otras de menor potencia (ver Anexo 2).
- Sustituir las lámparas de vapor de mercurio y equipo auxiliar, que tienen una eficacia de 50 lum/W, por las lámparas de vapor de sodio y equipo auxiliar, con una eficacia de 100 lum/W.
- Desarrollar un programa de sustitución de las luminarias del alumbrado público en función de su vida útil, ya que al final de la misma las lámparas proporcionan un 70% de la intensidad inicial, produciendo a su vez un mayor consumo eléctrico.
- Utilizar equipos de ahorro de energía, como lámparas de descarga, unidades compactas de ahorro de energía, controladores de sistemas de encendido y apagado, reloj astronómico programable, etc., en cada cuadro de alumbrado.
- Emplear sistemas de gestión centralizada, como son los sistemas de gestión punto a punto o sistemas de gestión de cuadro de mando.
- En el alumbrado ornamental, utilizar fuentes de luz que ofrezcan una mayor eficacia luminosa, por ejemplo, halógenas cuando su utilización es reducida, de mercurio de alta presión en materiales con predominio de colores intermedios o fríos, halogenuros metálicos cuando se requiere una buena reproducción cromática o de vapor de sodio en materiales pétreos de tonalidad cálida o amarillenta. En este punto también se incluye la iluminación festiva, con las mismas consideraciones que el alumbrado ornamental.
- En referencia al alumbrado festivo o decorativo, se debe regular los horarios y los periodos en los que se puede encender el mismo mediante Ordenanza.
- Sustituir los semáforos que utilicen tecnología convencional (incandescentes o halógenas) por otros que utilicen tecnología LED (diodos emisores de luz), cuyas principales ventajas son los bajos requerimiento de voltaje y consumo y la facilidad para ser controlados y programados.

- Desarrollar cursos de formación sobre las diferentes posibilidades y tecnologías de eficiencia energética en el alumbrado público y en la señalización viaria luminosa a los responsables de redactar los pliegos de condiciones del alumbrado público en el municipio.

Agentes implicados:

Ayuntamiento.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanza Municipal de Alumbrado Exterior u Ordenanza Integral de Energía. Pliegos de contratación del alumbrado público y señalización viaria luminosa. Cursos de formación a técnicos municipales.

Cronograma propuesto:

Esta medida deberá aplicarse en el momento de planificar todas las nuevas actuaciones de diseño e instalación de alumbrado público y, a corto-medio plazo, en las instalaciones de alumbrado público ya existentes.

Beneficios adicionales: Reducción de la contaminación lumínica y disminución de la factura energética del Ayuntamiento.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana, Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local.

Barreras: En la actualidad no existe normativa estatal que establezca el nivel de eficiencia energética mínima que deben cumplir las instalaciones de alumbrado público. Además, la implantación de medidas de ahorro energético en el alumbrado público no siempre conlleva el retorno total de las inversiones. Otra barrera es que la ciudadanía no puede apreciar totalmente los beneficios logrados con esta medida si no se realiza una adecuada difusión de la misma.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Modelo de Ordenanza Municipal de Alumbrado Exterior para la Protección del Medio Ambiente mediante la Mejora de la Eficiencia Energética*
Elaborada por el IDAE, es una herramienta muy útil para la aplicación de esta medida.
http://www.idae.es/doc/ordenanza_alumbrado_exterior.pdf
- *Guía técnica de aplicación: Instalaciones de alumbrado exterior*
Elaborada por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, incluye útiles recomendaciones relativas al alumbrado exterior.
http://www.ffii.nova.es/puntoinformcyt/Archivos/rbt/guias/guia_bt_09_sep04R1.pdf
- *Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación: Alumbrado Público*

Elaborada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), incluye la clasificación y descripción de los diferentes elementos del alumbrado público, los criterios de eficiencia energética en el diseño, explotación y mantenimiento de estas instalaciones, ejemplos de reformas e implantaciones de nuevas instalaciones, etc.

<http://www.idae.es>

http://www.idae.es/catalogodetalle.asp?c=15854&IR_PASO=DOS_BIS&texto=guía%20Técnica%20de%20Eficiencia%20Energética%20en%20Iluminación:%20Alumbrado%20Público&nov=#

- *Medidas de eficiencia energética, de ahorro y otros criterios ambientales para incorporar en los edificios y equipamiento municipales*

Elaborada por la Diputación de Barcelona, contiene útiles consejos para ahorrar energía y mejorar la eficiencia energética en instalaciones municipales.

<http://www.diba.es/xarxasost/cast/MedidasEficiencia.pdf>

- *Comité Español de Iluminación*

En su página Web se pueden encontrar diferentes publicaciones referentes al alumbrado público, como son las guías prácticas de la energía, iluminación en monumentos, alumbrado de túneles de carreteras y pasos interiores, etc., así como información referente a las ayudas de las Comunidades Autónomas para la mejora de la eficiencia en el alumbrado.

<http://www.ceisp.com>

- *Guía de ahorro y eficiencia energética en los municipios*

Elaborada por la Agencia Valenciana de la Energía, esta guía incluye un capítulo referente al alumbrado público, junto con directrices de ahorro y eficiencia energética en sectores concretos como la hostelería, la industria cerámica artística, locales comerciales, etc.

<http://www.aven.es/informes/municipios.html>

- *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética*

Disponible en la página Web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, contiene un capítulo específico para los servicios municipales, incluyendo el alumbrado público.

<http://www.mityc.es/Desarrollo/Seccion/EficienciaEnergetica/Estrategia/Documentos/>

PROGRAMA: LA ADMINISTRACIÓN Y LA ENERGÍA	MEDIDA 2 
	ILUMINACIÓN EN EDIFICIOS PÚBLICOS

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Urbanismo y Servicios Municipales.

Objetivos

- Cumplir la normativa vigente y aplicar las recomendaciones existentes sobre las características técnicas y requerimientos de las instalaciones de iluminación en edificios.
- Incrementar la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación de los edificios públicos mediante la instalación de sistemas de ahorro de la energía y empleo de nuevas tecnologías eficientes, sin perjuicio del mantenimiento de un ambiente de trabajo adecuado.
- Establecer una serie de recomendaciones para incluir el concepto de eficiencia energética en los pliegos de especificaciones técnicas de las instalaciones de iluminación en edificios públicos.

Descripción

En su artículo 8, el *Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo* indica que la iluminación en estos lugares deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuada para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud.

Por lo tanto, un sistema ideal de control de alumbrado de los edificios será aquél que proporcione la adecuada iluminación para la tarea que se realice en su interior, con el suficiente confort, comodidad y seguridad durante el tiempo de ejecución de la misma, estando desconectada la iluminación el resto de tiempo y utilizando, en la medida de lo posible, sistemas de iluminación energéticamente eficientes.

En España, el consumo de energía en edificios es aproximadamente de 3.900 GWh/año, lo que representa el 2% del consumo total nacional y equivale a la emisión de 2,3 millones de toneladas de CO₂ al año. Por ejemplo, en una oficina el peso específico de la iluminación respecto a su consumo total de energía varía entre un 20% y un 40% según las condiciones climatológicas de la zona geográfica donde se encuentre.

Por lo tanto, la iluminación eficiente en oficinas y, en general, en los edificios públicos es muy importante, estimándose que su potencial de ahorro asciende al 40%. Según datos de la "Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, E4", se calcula que todos los edificios de las Administraciones Públicas tienen un consumo total de energía de 17.143 GWh/año. Teniendo en cuenta el potencial de ahorro ya mencionado del 40%, se estima un ahorro de 2.057 GWh/año, lo que equivale a una reducción en las emisiones de CO₂ de casi 900.000 t/año.

En la Tabla 2 se muestra el consumo en iluminación de los principales edificios públicos y sus correspondientes emisiones de CO₂ por m² de superficie.

Tabla 2. Consumo energético y emisiones en diversos tipos de edificios públicos

Tipo de Edificio	kWh/m ² año	% del consumo total debido a iluminación	kWh/m ² año iluminación	⁵ kg CO ₂ /año m ²
Oficinas	145	33	47,85	20,53
Hospitales	251	9	22,59	9,69
Edificios destinados a la docencia	43	17	7,31	3,14
Centros polideportivos con piscina cubierta	303	16	48,48	20,80
Centros polideportivos sin piscina cubierta	30,6	18	5,51	2,36

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, Sector Edificación.

Los Gobiernos Locales deben ejercer un papel ejemplarizante y de liderazgo tanto en el uso racional de la energía como en la renovación de sus sistemas de iluminación por otros más eficientes.

Por ello, para la implantación de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Ajustar los niveles de iluminación necesarios en el proyecto de instalación e incluir la eficiencia energética como variable en el diseño de estas instalaciones en función del uso de las diferentes zonas de los edificios (oficinas, pasillos, salas de espera, escaleras, etc.).
- Ajustar el diseño del sistema de alumbrado en función de la luz natural disponible en las diferentes estancias de los edificios.
- Realizar auditorías energéticas en los edificios municipales para conocer el estado de las mismas en términos de energía y las posibles medidas a aplicar.
- Elaborar un plan de sustitución de las lámparas por otras de menor potencia y mayor eficacia, y sustituir las luminarias por otras de mayor rendimiento en los edificios ya existentes (ver Anexo 4).
- Realizar un adecuado mantenimiento de las instalaciones, priorizando el mantenimiento preventivo frente al correctivo. Para ello se deben controlar los parámetros eléctricos, los lumínicos y los de seguridad de la instalación. La frecuencia recomendada para ejecutar el mantenimiento es de un mínimo de una vez al año.
- Instalar sistemas de control de tiempo, sistemas relacionados con el grado de ocupación o con la luz del día, interruptores localizados, sistemas eficientes de encendido y apagado, etc., en las instalaciones de iluminación de los edificios municipales.
- Desarrollar cursos de formación en materia de energía para los técnicos municipales con el fin de sensibilizarlos y capacitarlos profesionalmente en la reducción del consumo de energía y en hábitos de sostenibilidad. El conocimiento adquirido deberá aplicarse, por ejemplo, a la hora de redactar los pliegos que recogen las especificaciones técnicas de las instalaciones de iluminación.

⁵ Para el cálculo de las emisiones de CO₂ correspondientes a los kWh consumidos se ha empleado el factor de UNESA de 429 gCO₂/kWh.

- Poner en marcha campañas de sensibilización a los usuarios habituales del edificio para lograr un uso racional de la iluminación.
- Constituir una Agencia Local de la Energía u otro organismo análogo en el municipio con el objetivo de promover y aplicar estas actuaciones, junto con otras contempladas en el resto de programas del presente Plan (energías renovables, tecnologías, etc.). Este organismo puede aunar la capacidad técnica y financiera del Ayuntamiento para acometer iniciativas internas de eficiencia energética en los servicios municipales.

Normativa de referencia

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE- Ahorro de Energía.
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, de procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción.

Agentes implicados:

Ayuntamiento.

Instrumentos de aplicación:

Agencia Local de la Energía. Pliegos de contratación de los sistemas de iluminación de los edificios. Cursos de formación a técnicos municipales y campañas de sensibilización a los usuarios de los edificios.

Cronograma propuesto:

Esta medida debe ponerse en marcha a la hora de planificar los sistemas de iluminación de las nuevas instalaciones municipales y, a corto-medio plazo, en los sistemas de iluminación de las ya existentes.

Beneficios adicionales: Mejora del confort de los usuarios y trabajadores de los edificios municipales.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana, Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local.

Barreras: No existe normativa estatal que establezca el nivel de eficiencia energética mínima que deben cumplir las instalaciones de iluminación. En algunos casos, la implantación de medidas de ahorro energético en la iluminación no permite el retorno total de las inversiones realizadas. Otra barrera es el desconocimiento del grado de eficiencia energética de las instalaciones existentes, al no disponerse de valores cuantitativos.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Medidas de eficiencia energética, de ahorro y otros criterios ambientales para incorporar en los edificios y equipamiento municipales*

Elaborada por la Diputación de Barcelona, contiene útiles consejos para ahorrar energía y mejorar la eficiencia energética en instalaciones municipales.

<http://www.diba.es/xarxasost/cast/MedidasEficiencia.pdf>

■ *Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación en oficinas*

Elaborada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), esta Guía incluye la clasificación y descripción de los sistemas de iluminación, criterios de eficiencia energética en la instalación, explotación, mantenimiento, control y gestión energética, índices de eficiencia de los sistemas de iluminación, etc.

<http://www.idae.es>

http://www.idae.es/catalogodetalle.asp?c=15574&IR_PASO=DOS_BIS&texto=Guía%20Técnica%20de%20Eficiencia%20Energética%20en%20Iluminación&nov=#

■ *Guía de ahorro y eficiencia energética en los municipios*

Elaborada por la Agencia Valenciana de la Energía, esta guía incluye un capítulo referente a la iluminación en edificios públicos, junto con directrices de ahorro y eficiencia energética en sectores concretos como la hostelería, la industria cerámica artística, locales comerciales, etc.

<http://www.aven.es/informes/municipios.html>

■ *Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los Edificios de la Administración General del Estado*

El Consejo de Ministros ha aprobado el Acuerdo por el que se adoptan medidas de ahorro de energía en los edificios de la Administración General del Estado en el que se indica que se encuentra en tramitación y pendiente de aprobación el citado Plan, que servirá como ejemplo para el resto de las Administraciones.

http://www.la-moncloa.es/ConsejodeMinistros/Referencias/_2007/refc20070720.htm#Ahorroenergía

■ *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética*

Disponible en la página Web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, contiene un capítulo específico para los servicios municipales, incluyendo la iluminación en edificios.

<http://www.mityc.es/Desarrollo/Seccion/EficienciaEnergetica/Estrategia/Documentos/>

PROGRAMA: LA ADMINISTRACIÓN Y LA ENERGÍA	MEDIDA 3 
	ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO EN EDIFICIOS PÚBLICOS

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Urbanismo y Servicios Municipales.

Objetivos

- Cumplir la normativa vigente y las recomendaciones existentes en relación al acondicionamiento térmico de los edificios municipales, tanto las referidas a su construcción como a su mantenimiento.
- Incluir el concepto de eficiencia energética en las instalaciones de climatización (calefacción y aire acondicionado) para reducir el consumo de energía en edificios públicos.
- Proporcionar a los técnicos municipales los conocimientos básicos sobre las posibilidades de mejora de la eficiencia energética de los sistemas de climatización de las instalaciones municipales.

Descripción

En todo edificio es necesario que exista un acondicionamiento térmico adecuado a las actividades que se realizan en él. El consumo de energía asociado a la climatización de edificios públicos depende de muchos factores, como la zona climática donde se ubican, su calidad constructiva, el nivel de aislamiento, el grado de equipamiento, el uso que se da a los equipos, etc.

Se estima que, de toda la energía consumida en un edificio, entre un 40% y un 70% se destina a su acondicionamiento térmico, lo que representa un importante consumo de energía. Por ello, es importante mejorar el acondicionamiento térmico en las instalaciones municipales, logrando reducir las necesidades energéticas del mismo al tiempo que se mantiene un nivel adecuado de confort para los usuarios.

En la Tabla 3 se indican los valores que representan la calefacción y la refrigeración de los edificios, respecto a su consumo total, en los principales tipos de edificios que puede gestionar un Gobierno Local.

Tabla 3. Consumo de energía y emisiones de diversos edificios públicos

Tipo de Edificio	kWh/ m ² año	% calefación	% refrigeración	kWh/ m ² año calefacción	kWh/ m ² año refrigeración	kg CO ₂ / m ² año calefacción	kg CO ₂ / m ² año refrigeración
Oficinas	145	25	27	36,25	39,15	15,55	16,80
Hospitales	251	21	15	52,71	37,65	22,61	16,15
Edificios destinados a la docencia	43	60	5	25,80	2,15	11,07	0,92
Centros polideportivos con piscina cubierta	303	24	9	72,72	27,27	31,20	11,70
Centros polideportivos sin piscina cubierta	30,6	67	5	20,50	1,53	8,80	0,66

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, Sector Edificación.

Desde el punto de vista del acondicionamiento térmico en los edificios, es importante reducir las pérdidas de calor en invierno y las ganancias en verano, con el fin de alcanzar determinadas condiciones de confort (ver Tabla 4).

Tabla 4. Condiciones óptimas de confort

Humedad	40-70	%
Renovación del aire	> 3	m ² /h persona
Temperatura		
Vestuario de entrada/ Recepción	18	°C
Administración/Secretaría/Despachos	20	°C
Aulas	18-20	°C
Biblioteca	21	°C
Sala de proyecciones	19	°C
Sala de espera/reuniones/plenos/actos	20	°C
Piscinas cubiertas	27-28	°C

Fuente: Plan de Ahorro y Eficiencia Energética. Agencia Valenciana de la Energía

Para la implantación de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- En el pliego de condiciones para la construcción de los edificios municipales, incluir criterios de aislamiento térmico tales como una buena ubicación y orientación, cerramientos en las fachadas, aislamientos térmicos, materiales adecuados según ubicación geográfica, acristalamientos, carpinterías de puertas y ventanas adecua-

das a la ubicación y el clima, protecciones solares tanto interiores como exteriores, etc. (ver Anexo 1 del Plan de Edificación y Planificación Urbana).

- Considerar ciertos factores, como el grado de ocupación del edificio, la funcionalidad de los locales, etc., a la hora de redactar el pliego de condiciones para la instalación de sistemas de climatización o en el momento de seleccionar el tipo de equipo a instalar (ver Anexo 5).
- Fomentar el empleo de sistemas de climatización alimentados por energías renovables (ver Programa 2 del presente Plan).
- Empleo de sistemas de control y regulación, como termostatos o válvulas termostáticas más reloj programador, reguladores programables, etc. y/o sistemas de control y gestión de la energía (sistemas de edificio inteligente).
- Sustituir, en la medida de lo posible, los sistemas de climatización ya existentes por otros energéticamente más eficientes o modificarlos para que incorporen las tecnologías de control y regulación que se han mencionado en el punto anterior.
- Ventilar las diferentes zonas del edificio para mantener un ambiente salubre, intentando utilizar, en la medida de lo posible, ventilación natural.
- Realizar un mantenimiento preventivo de las instalaciones de acondicionamiento térmico de los edificios teniendo en cuenta la normativa vigente. Además, se debe comprobar el estado del aislamiento térmico de los edificios, que las puertas y ventanas cierran herméticamente, el correcto funcionamiento de los termostatos, etc.
- Impartir cursos de formación a los técnicos municipales sobre la normativa de eficiencia energética y mantenimiento de los sistemas de climatización de las instalaciones municipales.
- Realizar campañas de sensibilización entre los usuarios de los edificios públicos para un uso correcto de la climatización.

Normativa de referencia

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE- Ahorro de Energía.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, de procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción.

Agentes implicados:

Ayuntamiento.

Instrumentos de aplicación:

Pliegos de contratación que incluyan criterios de eficiencia energética y empleo de energías renovables en los sistemas de climatización de los edificios públicos. Cursos de formación a técnicos municipales y campañas de sensibilización a los usuarios.

Cronograma propuesto:

Esta medida deberá ponerse en marcha a la hora de diseñar los sistemas de acondicionamiento térmico de los nuevos edificios municipales y, a medio plazo, en los sistemas ya existentes.

Beneficios adicionales: Mejora del confort de los usuarios de los edificios municipales.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana, Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local.

Barreras: Desconocimiento del grado de aislamiento térmico y eficiencia energética de las instalaciones existentes, al no disponerse de valores cuantitativos. Su aplicación en edificios existentes puede presentar obstáculos técnicos.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Medidas de eficiencia energética, de ahorro y otros criterios ambientales para incorporar en los edificios y equipamiento municipales*
Elaborada por la Diputación de Barcelona, contiene útiles consejos para ahorrar energía y mejorar la eficiencia energética en instalaciones municipales.
<http://www.diba.es/xarxasost/cast/MedidasEficiencia.pdf>
- *Guía Práctica de la Energía: consumo eficiente y responsable (2004, 2ª ed. 2007)*
Elaborada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), incluye la clasificación y descripción de los sistemas de climatización que se emplean en hogares, lo que puede servir como punto de referencia para los sistemas de climatización de edificios públicos. También se incluyen valores de referencia de la reducción del consumo de energía logrado al implantar diferentes medidas de eficiencia energética.
http://www.idae.es/catalogodetalle.asp?c=15504&IR_PASO=DOS_BIS&texto=Guía%20Práctica%20de%20la%20Energía&nov=#
- *Guía de ahorro y eficiencia energética en los municipios*
Elaborada por la Agencia Valenciana de la Energía, esta guía incluye un capítulo referente al acondicionamiento térmico de edificios públicos.
<http://www.aven.es/informes/municipios.html>
- *Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los Edificios de la Administración General del Estado*
El Consejo de Ministros ha aprobado el Acuerdo por el que se adoptan medidas de ahorro de energía en los edificios de la Administración General del Estado, en el que se indica que se encuentra en tramitación y pendiente de aprobación el citado Plan, que servirá como ejemplo para el resto de las Administraciones.
http://www.la-moncloa.es/ConsejodeMinistros/Referencias/_2007/refc20070720.htm#Ahorroenergia
- *Decreto 21/2006, de 14 de febrero, por el que se regula la adopción de criterios ambientales y ecoeficiencia de los edificios, de la Generalitat de Catalunya*
Ejemplo de normativa autonómica que incluye aspectos relativos al aislamiento térmico en edificios.
http://www.gencat.net/diari_c/4574/06033084.htm
- *Experiencia escolar 50/50 de Sant Sadurn d'Anoia*
Este proyecto tiene el objetivo de que los escolares participen de una manera activa en el ahorro de la energía en la escuela, así como en un uso más sostenible de los recursos.
<http://www.escola5050.net/>

PROGRAMA: LA ADMINISTRACIÓN Y LA ENERGÍA	MEDIDA 4 
	POTABILIZACIÓN DE AGUA

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Servicios de abastecimiento, alcantarillado y depuración de agua.

Objetivos

- Disminuir el consumo de energía en las plantas de potabilización de agua, mejorando la eficiencia energética de sus equipos.
- Reducir el consumo de energía en las plantas desaladoras empleando las mejores técnicas disponibles.

Descripción

La potabilización de agua representa aproximadamente un 2% del consumo total de energía primaria en el sector de los servicios municipales. Este porcentaje es inferior al correspondiente al abastecimiento o la depuración de agua, pero no por ello menos importante, ya que presenta una importante oportunidad de minimizar el consumo energético aplicando el concepto de eficiencia energética.

En la Tabla 5 se muestra la cantidad de agua potabilizada en los últimos años y el consumo energético asociado.

Tabla 5. Agua potabilizada y consumo energético asociado

	2000	2001	2002	2003	2004
miles m ³ /año	4.282.727	5.584.860	5.645.608	5.923.722	6.004.371
kWh/año	128.481.810	167.545.800	169.368.240	177.711.660	180.131.130
kWh/hab.año	3,17	4,07	4,05	4,16	4,17

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística (INE)

El agua puede potabilizarse empleando diferentes tratamientos físicos, químicos o bacteriológicos que garantizan la calidad necesaria para el consumo humano. La mayoría de estos tratamientos se emplean en plantas potabilizadoras convencionales, pero en los últimos años se ha aumentado considerablemente la desalación de agua de mar.

Este proceso de potabilización permite reducir la demanda de aguas continentales, pero produce un mayor consumo de energía que los tratamientos convencionales, por lo que debe reservarse para aquellas situaciones en las que

las alternativas existentes produzcan un mayor impacto ambiental. Actualmente, la desalación de agua ya representa más del 2 % de los usos consuntivos en España, doblándose la producción de agua desalada desde el año 2000 al 2004 (ver Tabla 6). El principal uso del agua desalada es el doméstico (55% del total), seguido por el agrícola y el industrial.

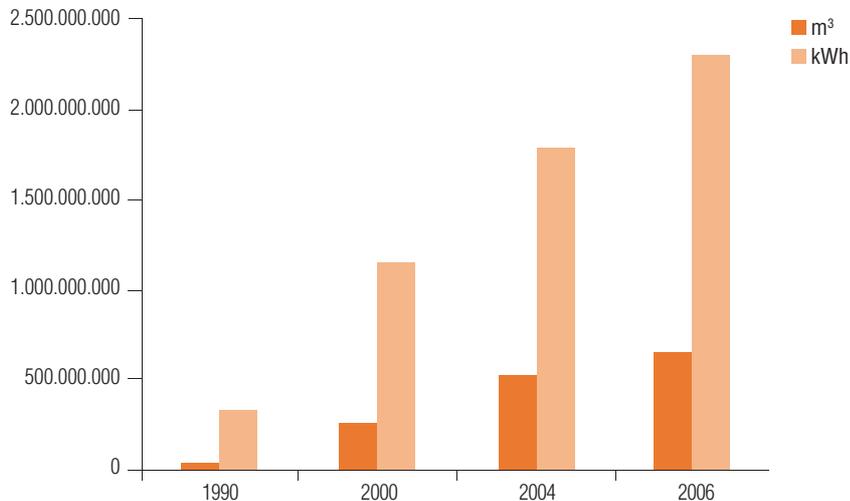
Tabla 6. Variación en la producción de agua desalada

PRODUCCIÓN DE AGUA DESALADA				
1990	2000	2004	2006	2009(Previsión)
0,1 hm ³ /día	0,7 hm ³ /día	1,4 hm ³ /día	1,8 hm ³ /día	3,4 hm ³ /día

Fuente: Perfil Ambiental de España 2006. Ministerio de Medio Ambiente

La desalación es una alternativa para resolver las carencias en la disponibilidad y calidad del agua, siendo su principal inconveniente la alta intensidad energética de este tratamiento. No obstante, la implantación progresiva de medidas de mejora de la eficiencia energética en el proceso de desalación ha supuesto un descenso del consumo específico de manera significativa en los últimos años: 8,5 kWh/m³ en 1990, 4,5 kWh/m³ en 2000 y en torno a 3,5 kWh/m³ en 2005 (ver Figura 10) y se estima que esta tendencia hacia un menor consumo energético continuará en el futuro.

Figura 10. Agua desalada y consumo energético asociado



Fuente: elaboración propia y Perfil Ambiental de España 2006 del Ministerio de Medio Ambiente

Para la implantación de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Elaboración de un Plan de Gestión de la Demanda del Agua.
- Realizar auditorías energéticas de las estaciones potabilizadoras del municipio para mejorar su eficiencia energética, incluyendo la regulación electrónica de los motores en las plantas de potabilización.
- Sustitución, en la medida de lo posible, de tecnologías antiguas en las plantas potabilizadoras y desaladoras existentes por otras energéticamente más eficientes.
- Empleo de las mejores tecnologías disponibles en las plantas potabilizadoras y desaladoras de nueva construcción.

- Optimización del mantenimiento de las plantas potabilizadoras y desaladoras, incluyendo el mantenimiento preventivo periódico en función del tipo de planta.
- Empleo de energías renovables para la obtención de la energía necesaria para el funcionamiento de las plantas potabilizadoras y desaladoras.

Normativa de referencia

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

Agentes implicados:

Ayuntamiento y empresa de aguas.

Instrumentos de aplicación:

Plan de Gestión de la Demanda de Agua.

Cronograma propuesto:

Es conveniente aplicar esta medida a corto plazo en las plantas potabilizadoras y desaladoras de nueva construcción y a medio plazo en las ya existentes.

Beneficios adicionales: El empleo de la desalinización para obtención de agua potable, debido a su carácter flexible, permite adaptarse a cambios en las necesidades, permitiendo su implantación modular y presentando soluciones de carácter local.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: La principal barrera de esta medida es la necesidad de elevadas inversiones económicas en algunas de las actuaciones propuestas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Proyecto AQuemac: Técnicas y Métodos para la Gestión Sostenible del Agua en la Macaronesia*
Proyecto europeo de gestión del agua en las islas de Canarias, Azores y Madeira.

<http://aquamac.itccanarias.org/>

- *La gestión y la eficiencia en el ciclo integral del agua en la ciudad de Zaragoza*
Proyecto de mejora para un uso sostenible y racional de los recursos hídricos.
<http://aragon.ugt.org/mambiente/Agua/LIBRO%20MONTAJE.pdf>

- *Plan de Gestión de la Demanda del Agua en Madrid*
Ejemplo de un plan municipal de gestión de agua desarrollado por el Ayuntamiento de Madrid.
<http://www.munimadrid.es/UnidadWeb/Contenidos/Publicaciones/TemaMedioAmbiente/PlanDemandaAgua/plan%20del%20agua.pdf>

- *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética*
Disponible en la página Web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, contiene un capítulo específico para los servicios municipales, incluyendo medidas relativas al abastecimiento de agua.
<http://www.mityc.es/Desarrollo/Seccion/EficienciaEnergetica/Estrategia/Documentos/>

<p>PROGRAMA: LA ADMINISTRACIÓN Y LA ENERGÍA</p>	<p>MEDIDA 5</p> 
	<p>ABASTECIMIENTO DE AGUA</p>

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Servicios de abastecimiento, alcantarillado y depuración de agua.

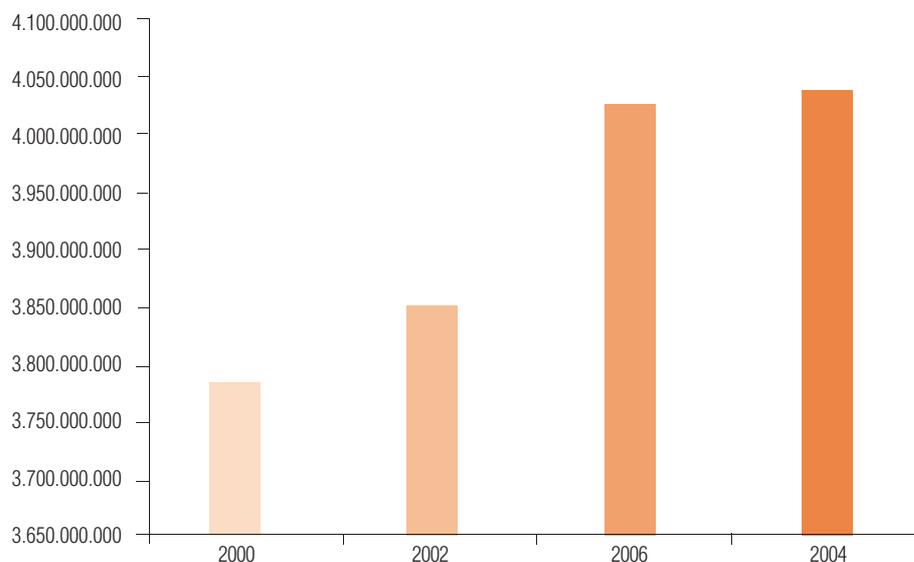
Objetivos

- Disminuir las pérdidas de agua que se producen en las redes de abastecimiento municipales.
- Mejorar la eficiencia energética de los equipos de bombeo utilizados para el abastecimiento de agua potable.

Descripción

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), el total de agua abastecida a nivel nacional, teniendo en cuenta la cantidad abastecida por habitante y día y el número de habitantes totales, ha seguido la evolución mostrada en la Figura 11.

Figura 11. Volumen de agua abastecida (2000-2004)



Fuente: elaboración propia y el Instituto Nacional de Estadística (INE)

El abastecimiento de agua potable conlleva un consumo de energía aproximado de 0,26 kWh/m³ de agua abastecida⁶, el cual se debe principalmente al bombeo necesario para hacer llegar el agua a los usuarios. Teniendo en cuenta la cantidad total de agua abastecida en el año 2004, se obtiene un consumo total de energía de 1.049.461.814 kWh/año, es decir, 24,3 kWh/habitante y año.

Según datos del IDAE, el porcentaje de pérdidas que se producen en la red de abastecimiento supone aproximadamente el 25% del agua total suministrada, lo cual implica un aumento de la energía total necesaria para llevar cada litro de agua al usuario final.

La Tabla 7 muestra las pérdidas en m³/año que se han producido en la red de distribución entre los años 2000 y 2004, lo que da una idea de la importante cantidad de agua que se pierde al cabo del año y, por lo tanto, de la urgente necesidad de adoptar medidas destinadas a reducir estas pérdidas. Estas medidas repercutirán en una mayor eficacia energética y, por consiguiente, en una reducción de las emisiones de GEI.

Tabla 7. Pérdidas de agua en al red de distribución (2000-2004)

	2000	2001	2002	2003	2004
Pérdidas de agua en la red de distribución(l/hab./día)	68	63	61	59	59
Pérdidas de agua en la red de distribución(m ³ /año)	1.005.204.813	945.481.782	931.520.710	919.911.973	930.262.125
Porcentaje de pérdida	26,6%	24,2%	24,2%	22,9%	23,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística (INE)

Para la implantación de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Desarrollar campañas de sensibilización para concienciar de la importancia del agua, con el objeto de reducir el consumo de agua tanto de uso doméstico como industrial.
- Realizar auditorías para determinar el estado de las redes de saneamiento municipales.
- Rehabilitar las redes de saneamiento existentes en función de su estado y vida útil.
- Realizar un control de estanqueidad y calidad en la construcción de las nuevas redes de saneamiento.
- Emplear materiales como el polietileno o el polipropileno para las conducciones de saneamiento, ya que su instalación es más fácil y proporcionan uniones más estancas, y a su vez son más fácilmente reciclables y utilizan menor cantidad de sustancias potencialmente peligrosas.
- Regular electrónicamente los motores en las redes de abastecimiento.
- Automatizar y controlar las presiones para evitar roturas y fugas en la red.
- Implantar un sistema de identificación de pérdidas en la red de distribución.
- Optimizar la limpieza y el mantenimiento de la red de distribución.
- Elaborar una Ordenanza de eficiencia hidráulica como herramienta para fomentar el ahorro de agua en el municipio.

⁶ Fuente: Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012.

Normativa de referencia

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 995/2000, de 2 de junio, que fija objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el real decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

Agentes implicados:

Ayuntamiento y empresa de aguas.

Instrumentos de aplicación:

Plan de Gestión de la Demanda de Agua.

Cronograma propuesto:

Esta medida deberá aplicarse cuando se construyan nuevas redes de saneamiento en el municipio. La rehabilitación de las redes ya existentes debe abordarse a medio plazo.

Beneficios adicionales: Mayor disponibilidad de agua para el municipio.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: Esta medida tiene como principal obstáculo las inversiones económicas necesarias para su desarrollo.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Plan Integral de Ahorro de Agua de Vitoria-Gasteiz*
Ejemplo de un Plan de Gestión de la Demanda de Agua elaborado por el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.
<http://www.amvisa.org/piaa/es/html/presentacion.shtml>
- *Plan Integral de Ahorro de Agua de Cantabria*
Ejemplo de un Plan de Gestión de la Demanda de Agua elaborado por una Comunidad Autónoma.
<http://www.plandeahorrodelagua.com/>

- *Medidas de eficiencia energética, de ahorro y otros criterios ambientales para incorporar en los edificios y equipamiento municipales*

Elaborada por la Diputación de Barcelona, contiene útiles consejos para ahorrar energía y mejorar la eficiencia energética en instalaciones municipales.

<http://www.diba.es/xarxasost/cast/MedidasEficiencia.pdf>

- *Decreto 21/2006, de 14 de febrero, por el que se regula la adopción de criterios ambientales y ecoeficiencia de los edificios de la Generalitat de Cataluña*

Ejemplo de normativa autonómica que incluye aspectos relativos a la gestión del agua en edificios.

http://www.gencat.net/diari_c/4574/06033084.htm

- *Programa de actuación sobre Gestión Integral del Ciclo del Agua*

Incluido en el Plan de Acción 2005-2008 de la Agenda 21 de la ciudad de Bilbao.

http://www.agenda21bilbao.net/plan_accion/actuacion1.htm

- *Normativa sobre redes de saneamiento, revisión de Junio 2001*

Elaborada por el Departamento de Proyectos y Obras de Servicios de la Comarca de Pamplona.

<http://www.mcp.es/doc/saneamiento93.pdf>

PROGRAMA: LA ADMINISTRACIÓN Y LA ENERGÍA	MEDIDA 6 
	DEPURACIÓN DE AGUAS

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Servicios de abastecimiento, alcantarillado y depuración de agua.

Objetivos

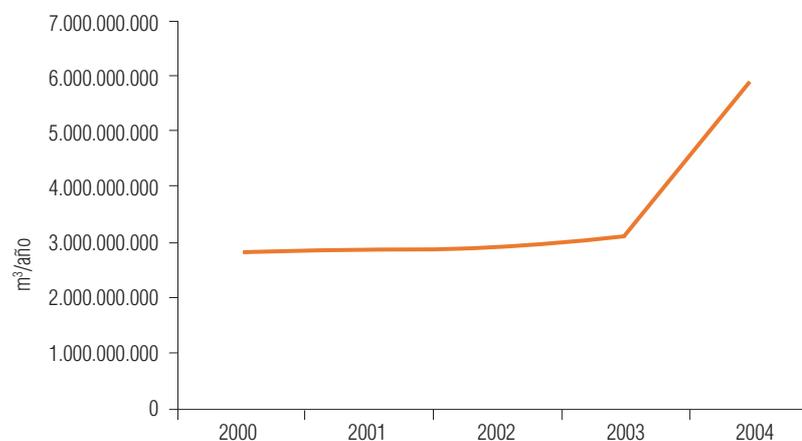
- Reducir el consumo energético de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) municipales.
- Disminuir el consumo de agua, con el fin de reducir el caudal de tratamiento de las plantas depuradoras.
- Aprovechar el agua de lluvia y promover la reutilización de las aguas depuradas.

Descripción

La depuración de aguas residuales representa el 40% del consumo total de energía primaria en el sector de servicios municipales, por lo que es necesario desarrollar un conjunto de acciones para aumentar la eficiencia energética de las EDAR municipales.

Según datos del INE, en el año 2004 la cantidad de aguas residuales tratadas a nivel estatal fue de 5.944.217.307 m³. En la Figura 12 y la Tabla 8 se muestra la evolución de la cantidad de agua tratada en las EDAR entre los años 2000 y 2004.

Figura 12. Volumen de agua residual tratada



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística (INE)

Tabla 8. Volumen de agua residual tratada

Año	m ³ /hab./día	nº habitantes	m ³ agua residual tratada/año
2000	0,191	40.499.791	2.823.442.930
2001	0,190	41.116.842	2.851.452.993
2002	0,192	41.837.894	2.931.999.612
2003	0,199	42.717.064	3.102.753.944
2004	0,377	43.197.684	5.944.217.307

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística (INE)

Se puede observar un importante aumento en la cantidad de agua residual tratada en el último año del que se disponen datos. El principal motivo de este aumento es la construcción de nuevas plantas depuradoras y la ampliación de algunas de las existentes, debido a exigencias legislativas o al aumento de la población.

El proceso de depuración de las aguas residuales produce un consumo de aproximadamente 0,36 kWh/m³ de agua⁷. Teniendo en cuenta la cantidad de agua residual tratada a nivel nacional en el año 2004, se obtiene un consumo total de energía en el proceso de tratamiento de aguas residuales de 2.139.918.230 kWh/año, lo que equivale a 49,5 kWh por habitante y año, tal y como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9. Cantidad de agua depurada y energía consumida

Año	m ³ agua residual/año	kWh/año	kWh/hab. Año
2000	2.823.442.930	1.016.439.455	25,1
2001	2.851.452.993	1.026.523.077	25,0
2002	2.931.999.612	1.055.519.860	25,2
2003	3.102.753.944	1.116.991.420	26,1
2004	5.944.217.307	2.139.918.230	49,5

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística (INE)

Se puede observar el elevado consumo de energía asociado al tratamiento de las aguas residuales, por lo que los Gobiernos Locales deben estudiar las posibles mejoras a introducir para aumentar la eficiencia energética de las líneas de tratamiento de las EDAR con el fin de disminuir el consumo de energía y las emisiones de CO₂ asociadas.

Un objetivo adicional de esta medida es reducir el consumo de agua mediante la reutilización de las aguas depuradas. En el año 2004 sólo se reutilizó el 6,6 %⁸ del total de las aguas residuales tratadas en España, lo que muestra que el nivel de reutilización es todavía muy bajo y existe un gran potencial para su aumento.

Para la implantación de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

⁷ Fuente: Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012.

⁸ Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

- Elaborar un Plan de Gestión de la Demanda de Agua, con el objetivo de reducir el consumo de agua tanto en hogares como en el sector industrial.
- Realizar auditorías energéticas de las EDAR del municipio para realizar un estudio de las posibilidades de mejorar la eficiencia energética de las mismas.
- Regular electrónicamente los motores de las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes.
- Controlar y regular el nivel de oxígeno en las balsas de aireación para disminuir el consumo energético.
- Construir redes de alcantarillado separativas que permitan la reutilización de las aguas pluviales.
- Renovar la red de alcantarillado y optimizar su limpieza y mantenimiento.
- Colocar tanques de tormenta para contribuir a reducir los posibles episodios de inundación.
- Controlar e inspeccionar los vertidos a colectores de aguas residuales realizados por empresas.
- Aumentar el porcentaje de las aguas residuales depuradas que son reutilizadas, por ejemplo para el riego de zonas verdes, limpieza de calles, refrigeración térmica, creación de lagos artificiales, etc.
- Emplear energías renovables, como el biogás procedente de la descomposición anaerobia o la energía solar fotovoltaica, para la obtención de parte de la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de la EDAR.
- Obtener energía eléctrica en las EDAR mediante la instalación de una pequeña central minihidráulica aprovechando las aguas residuales depuradas.

Normativa de referencia

- Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 2116/1998, de 2 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 509/1996, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 995/2000, de 2 de junio, que fija los objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el real decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

Agentes implicados:

Ayuntamiento y empresa de aguas.

Instrumentos de aplicación:

Plan de Gestión de la Demanda de Agua.

Cronograma propuesto:

Esta medida deberá ponerse en marcha en el momento de la construcción o ampliación de las EDAR del municipio. También podrá aplicarse a largo plazo en las plantas ya existentes.

Beneficios adicionales: Mejora del tratamiento de las aguas residuales y, por lo tanto, de la calidad de las aguas superficiales del municipio.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: La principal barrera de esta medida es la necesidad de elevadas inversiones económicas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

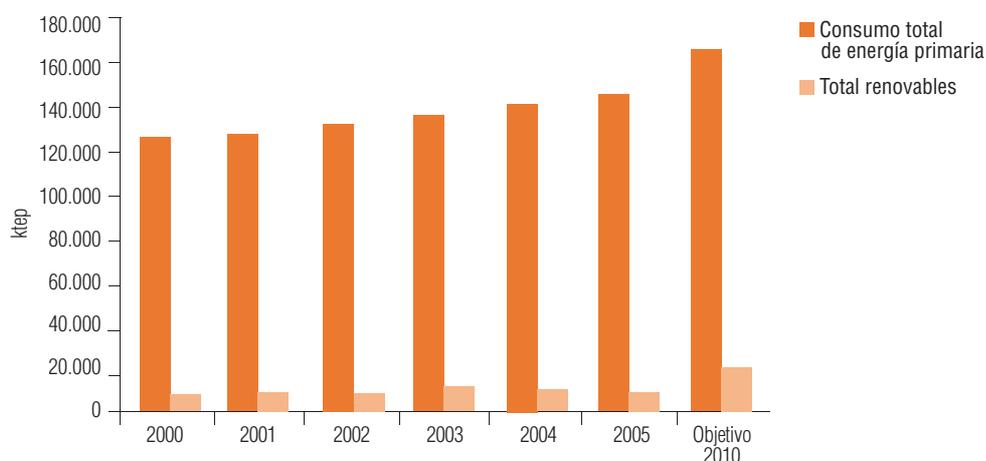
- *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012*
En la página del Ministerio de Industria y Comercio se encuentra la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012, que incluye medidas relativas al consumo de energía en la depuración de aguas residuales.
<http://www.mityc.es/Desarrollo/Seccion/EficienciaEnergetica/Estrategia/Documentos/>
- *Reutilización de aguas depuradas*
Esta página Web muestra las posibilidades de reutilización de las aguas residuales depuradas para usos recreativos, agrícolas, transporte, etc.
<http://medioambiente.geoscopio.com/medioambiente/temas/tema9/index.php>
- *Alcobendas, ciudad del agua para el siglo XXI*
Este municipio consigue un ahorro de 100 millones de litros de agua al año mediante la aplicación de diversas medidas
<http://www.wwf.es/casadelagua/sectores.html>
- *Proyecto SWITCH*
El Proyecto SWITCH “Gestión Sostenible del Agua para Mejorar la Salud de las Ciudades del Mañana”, desarrollado conjuntamente por la Unión Europea y UNESCO, con la participación de la ciudad de Zaragoza, propone el uso y la gestión eficiente del agua.
<http://cmisapp.ayto-zaragoza.es/ciudad/medioambiente/agua/enlace/medioambiente/educacionambiental/switch.htm>
- *Página oficial de “Zaragoza con el agua”*
Esta página ofrece información y consejos sobre la importancia del ahorro en el consumo del agua y permite a los ciudadanos sumarse a esta iniciativa. Además, recoge diferentes compromisos adoptados por entidades públicas y privadas para lograr un uso más eficiente del agua.
<http://www.zaragozaconelagua.org/>

4.3. Programa 2: Energías Renovables

4.3.1. Alcance

Para abordar este Programa es necesario hacer previamente un diagnóstico de la situación de las energías renovables en España. En la Figura 13 se muestra la evolución de la contribución de las energías renovables sobre la generación total de energía primaria en España:

Figura 13. Consumo total de energía primaria y de energías renovables



Fuente: Elaboración propia a partir del Banco Público de Indicadores Ambientales del Ministerio de Medio Ambiente y del Plan de Energías Renovables en España 2005-2010

Se puede observar que las energías renovables representan entre el 5 y el 7 % del consumo total de energía primaria en España, sin apreciarse importantes variaciones en su contribución en estos últimos años. El último valor, identificado como "objetivo 2010", es el objetivo fijado en el Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 (PER): llegar a un 12%. El principal condicionamiento de carácter ambiental para la redacción de este Plan fue, precisamente, la necesidad de mitigar el cambio climático.

La Tabla 10 muestra los valores de generación (en ktep) para los diferentes tipos de energías renovables, apreciándose que las más extendidas son la energía de la biomasa y la hidráulica. La variación que se aprecia en la generación hidráulica se debe a que las reservas hidrológicas existentes cambian cada año en función del régimen de precipitaciones.

Tabla 10. Generación de energía renovable por tipo

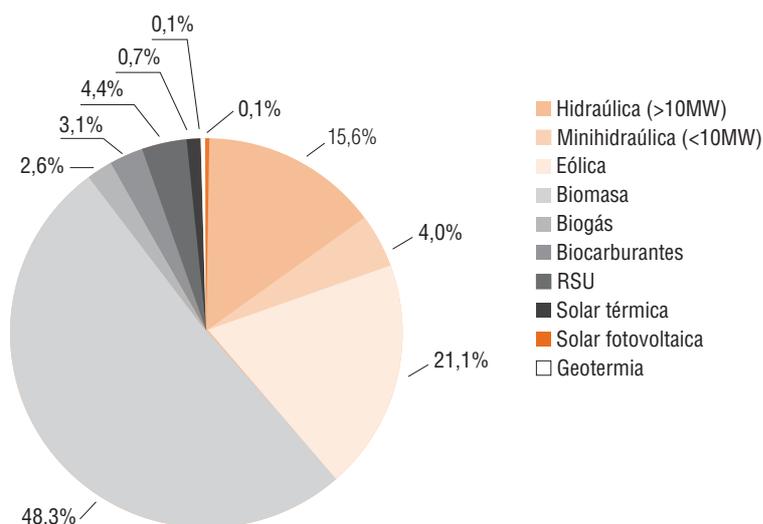
Tipología	ENERGÍA (ktep)						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Objetivo 2010
Generación total de energía primaria	124.889	127.734	132.357	136.202	141.846	145.512	167.100
Total Renovables	6.776	8.180	7.182	9.228	8.884	8.545	20.228
Hidráulica (>10 MW)	2.155	3.118	1.624	3.067	2.292	1.337	2.536

Tipología	ENERGÍA (ktep)						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Objetivo 2010
Minihidráulica(<10MW)	380	410	365	465	433	342	575
Eólica	403	596	826	1.037	1.383	1.799	3.914
Biomasa	3.443	3.598	3.794	3.942	3.991	4.127	9.208
Biogás	76	85	99	123	210	221	455
Biocarburantes	51	51	121	184	228	265	2.200
Residuos urbanos	227	276	304	351	281	377	395
Otras energías renovables	41	46	52	58	66	77	937
Solar térmica	31	36	41	47	53	62	376
Solar fotovoltaica	2	2	3	3	5	7	52
Solar termoeléctrica	0	0	0	0	0	0	509
Geotérmica	8	8	8	8	8	8	-

Fuente: Banco Público de Indicadores Ambientales del Ministerio de Medio Ambiente y Plan de Energías Renovables de España 2005-2010

En la Figura 14 se muestra la distribución del total de energía generada a través de fuentes renovables en función de su tipología. Se puede observar claramente la contribución de la energía de la biomasa, la cual constituye prácticamente al 50% de la generación de energía de fuentes renovables⁹.

Figura 14. Distribución de la generación de energías renovables (2005)



Fuente: elaboración propia a partir del Banco Público de Indicadores Ambientales del Ministerio de Medio Ambiente

⁹ Si bien la tendencia en los últimos años es hacia un aumento importante de la generación eólica y del uso de agrocombustibles para el transporte, la contribución de la biomasa a la generación de energía renovable se mantiene debido a que su uso como combustible en calefacción es económico y la tecnología es relativamente sencilla.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el uso de combustibles fósiles para la producción de energía es el responsable de un gran número de impactos ambientales, por lo que el empleo de fuentes de energía limpias de origen renovable reduce en gran medida estos impactos. Desde los Gobiernos Locales se debe promover el uso de las energías renovables tanto en industrias como en hogares, con el fin de contribuir al cumplimiento del objetivo marcado por el PER para el año 2010.

Para ello un punto clave a considerar es la labor ejemplarizante de los Gobiernos Locales mediante el uso de energías renovables en instalaciones municipales. Aparte de la bondad ambiental de las energías renovables en términos de emisiones de CO₂, éstas presentan otras ventajas, como es la independencia energética, una mayor competitividad de la tecnología española, la creación de empleo y el desarrollo local.

Es importante resaltar el enorme interés que tiene combinar las diferentes fuentes renovables de energía que se van a presentar a continuación en función de la escala y la eficiencia de las instalaciones, obteniendo un “*mix*” de generación adaptado a las necesidades concretas de la instalación. Por mencionar un ejemplo, es posible emplear la energía solar térmica, con apoyo de una caldera de biomasa, para la climatización y generación de agua caliente sanitaria en algunos edificios.

Cabe reseñar el hecho de que la mayoría de los proyectos de energías renovables requieren inversiones elevadas. Por ello, en algunos casos, estas inversiones pueden convertirse en una barrera para el desarrollo del proyecto, siendo necesario el uso de una fuente de financiación externa.

Esta financiación se puede lograr por medio de empresas denominadas Compañías de Servicios Energéticos (ESCO´s, en sus siglas en inglés), consistiendo dicha financiación en la promoción y ejecución de un proyecto energético en edificios del sector terciario (centros hospitalarios, hoteleros, complejos deportivos, etc.) o en industrias, prestando la ESCO los servicios de carácter técnico, comercial y financiero que requiera el proyecto.

La ESCO asume la ejecución de todas las fases del proyecto destinado a una utilización más racional de la energía, financiando todos los costes asociados y recuperando la inversión, más su beneficio industrial, mediante la venta de la energía sobrante una vez abastecida la instalación. A través de esta línea de financiación los Gobiernos Locales pueden convertirse en generadores de energía, realizando proyectos de eficiencia energética o energías renovables en sus instalaciones.

4.3.2. Objetivos

Los objetivos básicos del Programa de Energías Renovables son los siguientes:

- Aumentar la generación de energía obtenida a partir de fuentes renovables en el municipio.
- Incentivar y promover el uso de los diferentes tipos de energías renovables en hogares, edificios municipales e instalaciones industriales.
- Fomentar el uso de agrocombustibles tanto en la flota del transporte colectivo como en los vehículos privados.

4.3.3. Descripción

Este Programa contiene medidas dirigidas al fomento de las energías renovables, incluyendo actuaciones que el Gobierno Local debe aplicar teniendo presente su papel ejemplarizante respecto a la ciudadanía, así como acciones de fomento y control del aprovechamiento de estas fuentes por parte del sector privado.

Programa 2- Energías Renovables

Medida 7- Energía solar térmica

Medida 8- Energía solar fotovoltaica

Medida 9- Energía de la biomasa

Medida 10- Energía del biogás

Medida 11- Energía eólica

Medida 12- Energía geotérmica

Medida 13- Agrocombustibles

PROGRAMA: ENERGÍAS RENOVABLES	MEDIDA 7 
	ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Aplicabilidad: Todos los municipios, principalmente en las zonas de alta radiación solar.

Área de actividad: Urbanismo, Medio Ambiente y Servicios Municipales.

Objetivos

- Promover e incentivar el uso de la de energía solar térmica en edificios, tanto públicos como privados, principalmente para la obtención de Agua Caliente Sanitaria (ACS).
- Adaptar las características técnicas y actividades de mantenimiento de las instalaciones solares térmicas a la normativa vigente y las recomendaciones existentes.
- Ayudar a los técnicos municipales a la hora de redactar las especificaciones técnicas de las instalaciones de climatización de los edificios municipales, con el fin de analizar la posible inclusión de la energía solar térmica como fuente de obtención de energía.

Descripción

La energía solar térmica, denominada de baja temperatura, puede ser empleada para aplicaciones que conllevan un considerable consumo energético y, por lo tanto, son responsables de un importante volumen de emisiones de CO₂.

El recurso solar es abundante en España, con áreas de alta irradiancia, por lo que se dispone de condiciones climatológicas adecuadas para la energía solar térmica. Los principales condicionantes de este tipo de energía son las sombras de elementos naturales y artificiales, así como las condiciones las climatológicas particulares de cada zona geográfica.

Las principales aplicaciones de la energía solar térmica son:

- Agua caliente sanitaria y precalentamiento de aguas de proceso.
- Calefacción: se suele utilizar como complemento de otros sistemas de calefacción, debido a que las épocas de demanda de este servicio coinciden con las de menor radiación solar.
- Refrigeración: requiere acoplar una máquina de absorción a la instalación, con la ventaja de que las épocas de demanda de este servicio coinciden con las de mayor radiación solar.
- Climatización de piscinas.

La energía solar térmica es una de las tecnologías energéticas más respetuosas con el medio ambiente, teniendo como elemento especialmente favorable su aplicabilidad en el entorno urbano, en el cual las emisiones de contaminantes procedentes de los combustibles fósiles tienen una mayor incidencia sobre la actividad humana, permitiendo así la mejora de la atmósfera del área urbana.

Además de disminuir la contaminación urbana, la energía solar térmica puede contribuir a la reducción de las emisiones de CO₂. En la Tabla 11 se muestran los valores de estas reducciones en función del combustible que se ha sustituido por la energía solar térmica, lo que permite comprobar la importancia en la reducción de emisiones que se producirá al utilizar este tipo de energía renovable.

Tabla 11. Reducción de emisiones por energía solar térmica

1 m ² de captador	0,75 t CO ₂ /m ² sustituyendo electricidad
1 m ² de captador	0,22 t CO ₂ /m ² sustituyendo gasóleo
1 m ² de captador	0,19 t CO ₂ /m ² sustituyendo gas butano o propano
1 m ² de captador	0,17 t CO ₂ /m ² sustituyendo gas natural

Fuente: Plan de Energías Renovables en España 2005-2010

Para la implantación de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Incentivar la aplicación de medidas de edificación sostenible y empleo de la energía solar térmica a través de los Planes de Ordenación Municipal.
- Desarrollar una Ordenanza Solar en la que se establezca el requisito de aprovechar la energía solar térmica para ACS y climatización en viviendas, hospitales, colegios, etc., por ejemplo según su consumo o superficie.
- Emplear la energía solar térmica para la obtención de agua caliente sanitaria en las instalaciones municipales, especialmente para la climatización de piscinas.
- Realizar proyectos pilotos y de demostración de tecnologías solares innovadoras en edificios municipales.
- Asegurar el cumplimiento del CTE y el RITE, ampliando, en la medida de lo posible, los límites establecidos en ambas normativas.
- Realizar cursos de formación a los técnicos municipales relacionados con el CTE y el RITE para la evaluación de proyectos.
- Informar a la ciudadanía de las líneas de subvención disponibles para la instalación de sistemas de energía solar térmica y/o desarrollar una línea de incentivos para la instalación de este tipo de tecnología en el ámbito doméstico, incluyendo comunidades de vecinos.
- Involucrar a los promotores privados en el empleo de este tipo de energía renovable, por ejemplo mediante la obligatoriedad de disponer de un contrato de mantenimiento de la instalación de energía solar térmica, firmado con empresas acreditadas, como requisito para conceder la cédula de habitabilidad.
- Incentivar la instalación de esta fuente de energía renovable en las empresas del municipio.
- Promocionar el desarrollo de proyectos de generación de energía de origen renovable en parques tecnológicos empresariales, polígonos industriales y nuevos desarrollos urbanos.

- Elaborar guías de diseño y programas de cálculo reconocidos para el RITE dirigidos a instaladores, promotores, arquitectos, técnicos municipales, etc.
- Fomentar el uso de energía solar en el sector de la agricultura (invernaderos, secaderos agrícolas, etc.).

Normativa de referencia

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en su Documento Básico HE- Ahorro de Energía (HE 4- Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria).
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones térmicas en edificios.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, comunidades de vecinos, empresas y otros potenciales usuarios de estas tecnologías.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanza Solar. Plan de Ordenación Municipal. Pliegos de condiciones para la construcción, remodelación o ampliación de instalaciones municipales. Cursos de formación.

Cronograma propuesto:

Esta medida deberá ponerse en marcha a la hora de diseñar los sistemas de acondicionamiento térmico de nuevos edificios, tanto públicos como privados, en la medida de lo posible y siempre según la legislación vigente. A medio plazo se debe considerar la sustitución de los sistemas de climatización de energías no renovables instalados en los edificios ya existentes.

Beneficios adicionales: Esta medida mejora la calidad del aire en zonas urbanas por la reducción del uso de combustibles fósiles.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: La principal barrera para la puesta en marcha de esta medida es el desconocimiento de las ventajas de la energía solar térmica por parte de la ciudadanía y las empresas. Asimismo, es necesario crear a nivel nacional un sistema de acreditación para las empresas de instalación y mantenimiento de los equipos de energía solar fotovoltaica.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Modelo de Ordenanza Municipal de Captación Solar para Usos Térmicos*
Elaborado por el IDAE, es un modelo muy útil a la hora de desarrollar esta medida. También ha publicado el documento “Pliego de Condiciones Técnicas de Baja Temperatura”, el cual puede servir de base para la elaboración del pliego de condiciones de las instalaciones térmicas solares.

http://www.idae.es/catalogodetalle.asp?c=15834&IR_PASO=DOS_BIS&texto=Modelo%20de%20Ordenanza%20Municipal&nov=#

- *Plan de Mejora Energética de Barcelona*
Desarrollado por la Agencia de la Energía de Barcelona. Esta Agencia también ha elaborado la Ordenanza Solar Térmica de Barcelona y un conjunto de proyectos energéticos de gran interés.
<http://www.barcelonaenergia.cat/cas/laagencia/presentacion.htm>
- *Guía Práctica de la Energía: Consumo Eficiente y Responsable (2004, 2ª ed. 2007)*
Elaborada por el IDAE, incluye un capítulo dedicado a la energía solar térmica.
http://www.idae.es/catalogodetalle.asp?c=15504&IR_PASO=DOS_BIS&texto=Guía%20Práctica%20de%20la%20Energía&nov=#
- *Ordenanza municipal sobre la incorporación de sistemas de captación y aprovechamiento de energía solar térmica y fotovoltaica en edificios del Ayuntamiento del Valle de Mena*
Ejemplo de la elaboración de una Ordenanza Solar en un municipio de la provincia de Burgos.
<http://www.agenbur.com/docftp/fi11220M%20Energía%20Solar%20Valle%20de%20Mena.pdf>
- *Guía de ahorro y eficiencia energética en los municipios*
Elaborada por la Agencia Valenciana de la Energía, incluye un capítulo dedicado al uso de la energía solar para la obtención de agua caliente sanitaria y la climatización de piscinas.
<http://www.aven.es/index.html>
- *Pamplona, una apuesta por las Energías Renovables*
La Agencia Energética del Área de Medio Ambiente y Sanidad del Ayuntamiento de Pamplona organizó unas jornadas sobre energías renovables con el fin de facilitar la implantación de la Ordenanza Solar Térmica de Pamplona.
<http://www.pamplona.net/VerPagina.asp?idPag=217&idioma=1>
- *Reglamento municipal sobre la incorporación de sistemas de captación y aprovechamiento de energía solar térmica en los edificios de la ciudad de Valladolid*
http://www.ava.es/modules.php?name=Normativa&file=normativa&op=contenido&com_id=277

PROGRAMA: ENERGÍAS RENOVABLES	MEDIDA 8 
	ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Aplicabilidad: Todos los municipios, principalmente los ubicados en zonas de alta radiación solar.

Área de actividad: Urbanismo, Medio Ambiente y Servicios Municipales.

Objetivos

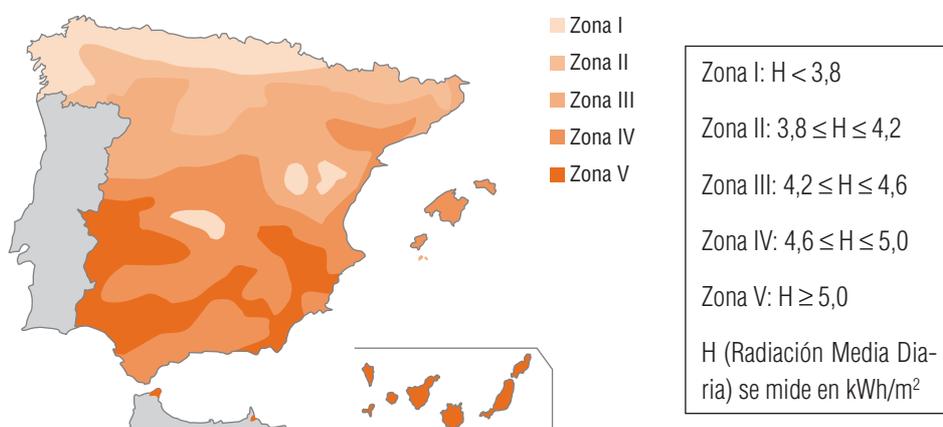
- Vigilar el cumplimiento de la normativa vigente en relación a las instalaciones solares fotovoltaicas.
- Promover el uso de la energía solar fotovoltaica, tanto en dependencias municipales como en el sector privado.
- Servir de guía a los técnicos municipales para redactar las especificaciones de los sistemas solares fotovoltaicos de las instalaciones municipales.

Descripción

La energía solar fotovoltaica es una energía renovable que no genera emisiones de CO₂, cuya principal ventaja es la producción de electricidad de la misma forma que las centrales convencionales pero utilizando como energía primaria la radiación solar concentrada.

El recurso solar en España es abundante, por lo que existen condiciones adecuadas para el desarrollo de la energía solar fotovoltaica. La Figura 15 muestra las posibilidades de aprovechamiento de esta energía en nuestro país.

Figura 15. Zonas de irradiación solar en España



Nota: Radiación Media Diaria. Generado a partir de isolinéas de radiación solar global anual sobre superficie horizontal.
 Fuente: Instituto Nacional de Meteorología.

Este tipo de energía no produce impactos sobre el medio físico, la calidad del aire, los recursos hídricos ni los suelos. Sus principales repercusiones son el impacto visual y la ocupación de terreno, que depende de la tecnología empleada, aunque su impacto no es superior al de cualquier planta convencional.

Las primeras aplicaciones de importancia se realizaron en viviendas aisladas, bombeos, etc., pero el desarrollo del sector ha permitido conectar las instalaciones a la red, lo que ha producido el crecimiento exponencial de la capacidad de generación de energía solar fotovoltaica. Por lo tanto, las aplicaciones de este tipo de energía se pueden dividir en dos categorías: aisladas de la red eléctrica y conectadas a la red.

Existen muchas aplicaciones no conectadas a la red, como son el bombeo de agua y sistemas de riego en instalaciones agroganaderas, faros marítimos, señalización de carreteras, etc. Este tipo de instalaciones sólo tiene razón de ser en aquellos emplazamientos en los que no es posible acceder a la red de distribución eléctrica.

Por su parte, las aplicaciones conectadas a la red se pueden dividir a su vez en centrales fotovoltaicas, similares a otras centrales de producción de energía, y en instalaciones integradas o superpuestas en la envolvente de los edificios, cuyo objetivo es proporcionar parte de la electricidad consumida en los mismos y vender a la red la energía sobrante en los picos de producción.

Según datos del IDAE, cada kWh generado con energía solar fotovoltaica evita la emisión a la atmósfera de aproximadamente un kilo de CO₂, en el caso de compararlo con la producción de electricidad a partir de la combustión de carbón, o aproximadamente 400 g de CO₂ en el caso de compararlo con la producción eléctrica a partir de gas natural.

Así, una vivienda unifamiliar con una potencia instalada en su tejado de 5 kWp de energía solar fotovoltaica puede evitar la emisión de 1,9 t de CO₂ al año (considerando la generación eléctrica con central de ciclo combinado de gas natural) y una planta solar de 1.200 kWp puede evitar la emisión anual de 818 t de CO₂.

Los costes de implantación de la energía fotovoltaica dependen de diversos factores, como el tamaño de la instalación, el tipo de aplicación, el tipo de tecnología empleada o las condiciones existentes en el mercado. Debido al desarrollo que ha experimentado esta tecnología en los últimos años, sus costes han sufrido un considerable descenso, llegando a un coste aproximado de 8.900 €/kWp en el año 2005¹⁰.

La Tabla 12 muestra un resumen de las inversiones a realizar y las emisiones de CO₂ evitadas para tres tipos de instalaciones fotovoltaicas de diferentes potencias.

Tabla 12. Inversión y ahorro de emisiones de CO₂ por energía solar fotovoltaica

EJEMPLOS	P= 4 kWp Instalación fija	P= 6,12 kWp Instalación con seguimiento solar	P= 120 kWp Instalación con seguimiento solar
Potencia generador(kWp)	4,0	6,12	120
Potencia nominal (kW)	3,5	5,0	100
Vida útil (años)	25	25	25
Régimen de funcionamiento (h)	1.250	1.644	1.250

¹⁰ Fuente: Informe de ASIF de 2006 realizando una media de los costes dados en €/Wp para los diferentes tipos de instalación.

EJEMPLOS	P= 4 kWp Instalación fija	P= 6,12 kWp Instalación con seguimiento solar	P= 120 kWp Instalación con seguimiento solar
Generación eléctrica neta (kWh)	5.000	10.061	150.000
Precio de venta electr. (€/kWh)	0,440381	0,440381	0,440381
Inversión (€)	26.800	47.124	756.000
Pago inicial del titular (20%)(€)	5.360	9.425	151.200
Préstamo bancario (80%)(€)	21.440	37.699	604.800
Pago anual del préstamo (€)	2.578	4.648	74.566
Ingresos anuales (1er año) (€)	2.201	4.431	66.057
Gastos de operación y mantenimiento (1er año) (€)	150	238	1.982
TIR a 25 años (%)	7,11	9,58	8,29
Toneladas de CO ₂ /año evitadas	1,9	3,7	55,8
Toneladas de CO ₂ evitadas durante la vida útil de la instalación	47,5	93,5	1.395

Fuente: Documento "El sol puede ser suyo" publicado por el IDAE en junio de 2007

En relación a las ayudas existentes, se debe diferenciar entre redes aisladas o conectadas a la red. Para las primeras el Plan de Energías Renovables 2005-2010 ayuda a la inversión (a fondo perdido), mientras que para las segundas se prevén ayudas a la explotación a través de las tarifas reguladas establecida en el *Real Decreto 661/2007, de 25 de Mayo*.

Se proponen las siguientes actuaciones para la puesta en marcha de esta medida:

- Desarrollo de una Ordenanza Solar en la que se aborde la energía solar fotovoltaica.
- Certificar el cumplimiento del CTE y del RITE, y cuando sea viable superar los límites referentes a la energía solar fotovoltaica establecidos en esta normativa, obligando además a la presentación de un contrato de mantenimiento de las instalaciones fotovoltaicas, comprobación de las características del sistema, etc.
- Realizar estudios de potencial de aplicación de esta energía renovable en el municipio.
- Instalar paneles solares fotovoltaicos en las cubiertas de las instalaciones municipales para dar ejemplo a los ciudadanos del municipio, mostrándoles el potencial de instalación de este tipo de tecnología en las cubiertas de los edificios.
- Promocionar la instalación de centrales de energía solar fotovoltaica en el municipio a través de programas liderados por el Ayuntamiento, ofreciendo a los ciudadanos la posibilidad de adquirir participaciones en la inversión y en los beneficios de la venta de la energía generada.
- Realizar campañas de información a la ciudadanía sobre las líneas de subvención disponibles para la instalación de este tipo de tecnología y/o creación de una línea de incentivos a la instalación de fuente de energía renovable en el ámbito doméstico y el sector industrial.
- Elaborar una guía técnica sobre este tipo de instalaciones y difundirla entre los sectores afectados (técnicos municipales, empresas del sector, etc).

- Realizar cursos de formación específicos destinados a los técnicos municipales, instaladores, etc. para la evaluación de los proyectos relacionados con el CTE.
- Fomentar la creación de empresas privadas de gestión energética que inviertan en instalaciones solares fotovoltaicas mediante la financiación de las mismas.
- Promocionar proyectos de generación de energía fotovoltaica en parques tecnológicos empresariales, polígonos industriales y nuevos desarrollos urbanos.
- Promover la energía fotovoltaica en instalaciones agroganaderas (bombeo de agua, sistemas de riego, iluminación de invernaderos, suministro a sistemas de ordeño, etc.).
- Utilizar la energía solar fotovoltaica como fuente de generación de electricidad en todas aquellas aplicaciones aisladas de la red que dependan del Ayuntamiento.
- Evitar la proliferación de huertos solares de financiación privada, potenciando su aplicación en las cubiertas de los edificios.

Normativa de referencia

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en su Documento Básico HE- Ahorro de Energía (HE 5- Construcción fotovoltaica mínima de energía eléctrica)
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, empresas, comunidades de vecinos y otros usuarios potenciales de esta tecnología.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanza Solar. Plan de Ordenación Municipal. Pliegos de condiciones para la construcción, remodelación o ampliación de instalaciones municipales. Cursos de formación.

Cronograma propuesto:

Deberá aplicarse en el momento de planificar la construcción de nuevos edificios, públicos o privados, o de instalaciones aisladas que puedan beneficiarse de este tipo de sistema de generación de energía eléctrica. A corto-medio plazo, se deberá estudiar la posibilidad de colocar paneles solares en las cubiertas de los edificios públicos y privados ya construidos.

Beneficios adicionales: Conlleva una reducción de las emisiones de contaminantes atmosféricos derivadas de la generación convencional de energía, mejorando así la calidad del aire.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: La principal barrera para la puesta en marcha de esta medida es el desconocimiento de las ventajas de la energía solar fotovoltaica por parte de la ciudadanía y las empresas. Asimismo, es necesario crear a nivel nacional un sistema de acreditación para las empresas de instalación y mantenimiento de los equipos de energía solar fotovoltaica.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

■ *Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Fotovoltaicas*

El IDAE ha elaborado un Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Fotovoltaicas conectadas a la red y no conectadas a la red, que puede servir de base para la elaboración del pliego de condiciones de las instalaciones fotovoltaicas solares.

http://www.idae.es/catalogodetalle.asp?c=15079&IR_PASO=DOS_BIS&texto=Pliego&nov=#
http://www.idae.es/catalogodetalle.asp?c=15084&IR_PASO=DOS_BIS&texto=Pliego&nov=#

■ *Ordenanza municipal sobre la incorporación de sistemas de captación y aprovechamiento de energía solar térmica y fotovoltaica en edificios del Ayuntamiento del Valle de Mena*

Ejemplo de la elaboración de una Ordenanza Solar en un municipio pequeño de la provincia de Burgos.

<http://www.agenbur.com/docftp/fi11220M%20Energía%20Solar%20Valle%20de%20Mena.pdf>

■ *Agencia Andaluza de la Energía*

En la página Web de la Agencia Andaluza de la Energía se pueden consultar algunas iniciativas interesantes respecto a la energía solar fotovoltaica.

<http://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/agenciadelaenergia/nav/com/portada.jsp>

■ *Guía Práctica de la Energía: Consumo Eficiente y Responsable (2004, 2ª ed. 2007)*

Elaborada por el IDAE, incluye un capítulo dedicado a la energía solar fotovoltaica. Asimismo, el documento “El sol puede ser suyo” que sirve como referencia clave para el desarrollo un proyecto fotovoltaico, la legislación vigente al respecto y las ayudas existentes

http://www.idae.es/catalogodetalle.asp?c=15504&IR_PASO=DOS_BIS&texto=Guía%20Práctica%20de%20la%20Energía&nov=#
http://www.idae.es/doc/FOTOVOLTAICA%20EL%20SOL%20PUEDE%20SER%20SUYO%20OCTUBRE%202007_113192.pdf

■ *Banco Local de la Energía*

Valladolid ha creado un Banco Local de la Energía para promover la instalación de sistemas fotovoltaicos en el municipio.

http://www.vecinosvalladolid.org/IMG/pdf/AL21_2005-2007.pdf

■ *Convenio de colaboración para la construcción de la primera instalación mixta eólica-fotovoltaica en Barcelona*

Ejemplo de una instalación para la producción de energía a partir de dos fuentes renovables

<http://www.barcelonaenergia.cat/homecas.htm>

■ *Programa Save II*

Este Programa europeo financia la creación de agencias de la energía dirigidas a mejorar la gestión de la energía a nivel regional y local.

<http://www.agenbur.com/es/contenido/index.asp?idsec=3>

PROGRAMA: ENERGÍAS RENOVABLES

MEDIDA 9



ENERGÍA DE LA BIOMASA

Aplicabilidad: Principalmente los municipios de carácter forestal, pero puede aplicarse a todos los tipos de municipios.

Área de actividad: Urbanismo, Medio Ambiente y Servicios Municipales.

Objetivos

- Adecuar los requerimientos y características técnicas de las instalaciones de aprovechamiento de la biomasa a la normativa vigente y las recomendaciones existentes.
- Promover el uso de la de energía renovable de la biomasa.
- Desarrollar una guía para los técnicos responsables que les permite elaborar las especificaciones técnicas de las instalaciones de aprovechamiento de la biomasa.

Descripción

La biomasa es aquella masa orgánica de origen vegetal o animal, incluyendo los residuos orgánicos, susceptible de aprovechamiento energético. El uso energético de la biomasa es una actividad beneficiosa para el medio ambiente, tanto en la fase de producción del recurso como en el de su transformación energética.

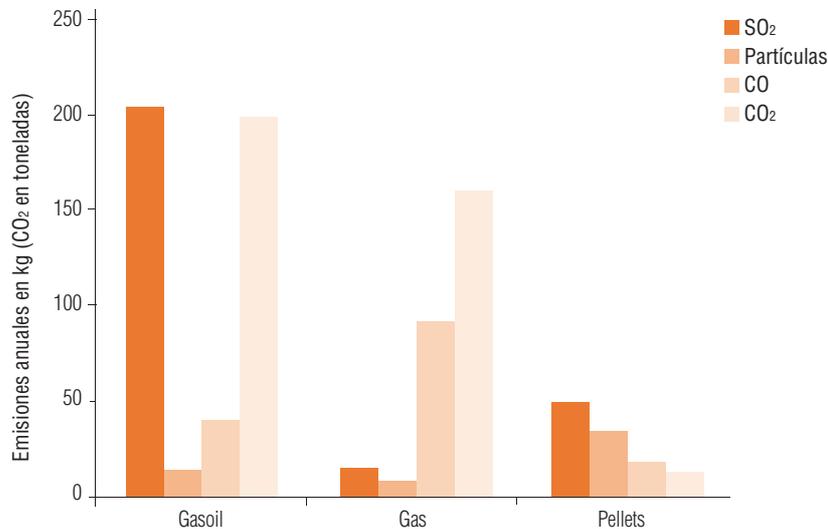
Así, en la fase de crecimiento vegetal se ayuda a prevenir incendios forestales y episodios de erosión y desertificación, además de reducir los riesgos ambientales asociados a la gestión de los residuos agrícolas y forestales. En la fase de transformación una de sus principales ventajas es una reducida peligrosidad, al presentar un bajo riesgo de explosión y de emisiones tóxicas, debido a su composición prácticamente exenta de azufre y cloro.

En lo referente a las emisiones de CO₂, el uso de la biomasa para la producción de energía presenta un esquema sostenible de aprovechamiento del recurso, puesto que supone un balance neutro en las emisiones de CO₂, al emitirse a la atmósfera en este proceso una cantidad de carbono equivalente o inferior a la fijada por la biomasa en su transformación.

Por ejemplo una central térmica alimentada por biomasa con una potencia de 5 MW y una producción de unos 37.500 MWh/año evita la emisión de 14.000 t anuales de CO₂, cantidad que sería emitida a la atmósfera para generar la misma cantidad de energía mediante una central de ciclo combinado de gas natural.¹¹

En la Figura se presenta una comparativa de las emisiones producidas por energías convencionales y por la energía de la biomasa utilizando la metodología del análisis de ciclo de vida.

¹¹ Fuente: Plan de Energías Renovables en España 2005-2010.

Figura 16. Comparación de las emisiones para distintos combustibles

Fuente: Biomasa: Calefacción sostenible para edificios públicos del IDAE

El principal uso de la biomasa es el aprovechamiento térmico en el sector doméstico, en calefacción y producción de agua caliente. Otras de sus aplicaciones son el aprovechamiento térmico industrial o la obtención de energía eléctrica. En todas las aplicaciones es importante destacar que es más beneficioso quemar biomasa residual que biomasa nueva.

Los aspectos económicos de las diferentes aplicaciones de la biomasa para uso energético, tanto en sus costes de inversión como de explotación, varían en gran medida en función de la tecnología que se utilice en cada caso y del precio de la biomasa en cada momento, ya que éste es muy sensible a la demanda.

Una de las barreras a las que se enfrenta este tipo de energía renovable es la falta de desarrollo de este campo en general. Por ello, se constituyó la Comisión Interministerial para el aprovechamiento energético de la biomasa, creada mediante la *Orden PRE/472/2004, de 24 de febrero*, siendo su objetivo el estudio y la identificación de las medidas dirigidas a la instrumentación de la iniciativa energética del Gobierno en relación con el aprovechamiento energético de la biomasa.

Para el desarrollo de esta medida se plantean las siguientes actuaciones:

- Incorporar instalaciones de aprovechamiento de la biomasa a los sistemas de climatización de los edificios e instalaciones municipales.
- Informar a la ciudadanía sobre las líneas de subvención disponibles para el uso de esta fuente de energía renovable.
- Incentivar la implantación de sistemas de calefacción que utilicen biomasa como combustible, favoreciendo y subvencionando la construcción de viviendas que incorporen estos sistemas.
- Realizar campañas de divulgación, sensibilización y formación dirigidas a los sectores implicados para el fomento de la actividad agroenergética, con el objetivo de lograr la creación de nuevas agroindustrias de este sector que potenciarán el desarrollo rural.
- Crear programas de ayudas para la adquisición de maquinaria de recogida, transporte y tratamiento de los recursos energéticos de la biomasa.
- Elaborar planes de recogida de los residuos forestales y agrícolas en el municipio.

- Impulsar la construcción de plantas de aprovechamiento de la biomasa en los municipios con marcado carácter forestal, especialmente la biomasa residual, los restos procedentes de limpieza de bosques, etc.
- Aprovechar directamente el poder calorífico de los lodos de depuradora procedentes de las EDAR para la obtención de calor; por ejemplo puede emplearse el calor fugado de los digestores anaerobios.
- Participar y difundir los programas de I+D sobre la producción de biomasa mediante cultivos energéticos y también sobre las tecnologías de transformación eficiente de la biomasa en combustibles sólidos para la producción de calor, electricidad o su transformación en agrocombustibles líquidos para automoción.

Normativa de referencia:

- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Reglamento (CE) nº 1782/2003 del Consejo, de 29 de septiembre de 2003, donde se recoge el grueso de la última reforma de la PAC (Política Agrícola Común) y los Reglamentos (CE) nº 2237/2003 de la Comisión y nº 1973/2004 donde se desarrollan las ayudas referidas en la PAC.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, comunidades de vecinos, usuarios particulares y empresas

Instrumentos de aplicación:

Cursos de formación en el sector agrícola y forestal.

Cronograma propuesto:

Esta medida debe aplicarse en el momento de la planificación de nuevos edificios, públicos o privados, urbanizaciones y zonas residenciales. En cuanto a la sustitución de los sistemas convencionales existentes por sistemas de aprovechamiento de la biomasa, hay importantes posibilidades como es la renovación del parque de calderas de carbón aún existente. En cambio, la renovación de los sistemas basados en combustibles fósiles líquidos y gaseosos es más compleja y puede considerarse sólo a medio y largo plazo. También a medio plazo se ha de estudiar la posibilidad de construir plantas de biomasa para la generación energética que suministre parte de la energía consumida en el municipio.

Beneficios adicionales: Esta medida genera empleo en las áreas rurales, contribuyendo a evitar su despoblamiento. Además, ayuda a prevenir incendios y a mantener los ecosistemas naturales. Por último permite una gestión sostenible de los residuos y subproductos agrícolas y forestales al valorizarlos energéticamente.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: Se pueden identificar dos tipos de barreras, las existentes en la fase de producción del combustible y en la fase de operación de la instalación. Dentro del primer tipo, la principal barrera es la falta de combustible en cantidad, calidad y precio, así como la ausencia de pretratamientos de adecuación del recurso. En el segundo tipo, el principal problema es la competencia de los combustibles convencionales para el aprovechamiento térmico en el sector doméstico. En el caso de su aplicación para la generación de energía, la principal barrera es la necesidad de un tamaño de planta mínimo para lograr una cierta rentabilidad.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

■ *Política Agrícola Común*

La PAC gestiona las subvenciones que se dan a la producción agrícola en la Unión Europea. Esta política ha ido evolucionando y actualmente incluye un campo referente a los cultivos destinados a la producción de combustible.

http://europa.eu/pol/agr/index_es.htm

■ *Biomasa: calefacción sostenible para edificios públicos*

Elaborados por el IDAE, incluye la documentación básica para la instalación de sistemas de biomasa en los edificios públicos, indicando los pasos a seguir. El documento "Calefacción en grandes edificios con biomasa" incluye los aspectos técnicos básicos para la incorporación de sistemas de biomasa en grandes edificios.

http://www.idae.es/catalogodetalle.asp?c=14984&IR_PASO=DOS_BIS&texto=Biomasa&nov=#

■ *Planta de calefacción y ACS centralizada de Cuéllar*

Ejemplo de una planta que permite aprovechar los residuos procedentes de la limpieza del monte, así como otros tipos de biomasa forestal, como combustible para una central térmica en la que se calienta agua para posteriormente distribuirla a los usuarios.

http://www.aytocuellar.es/villa/8med_biomasa.htm

■ *Plan de Acción de la Biomasa*

Comunicación de la Comisión Europea, de diciembre de 2005, sobre las medidas a adoptar en la UE para la promoción del aprovechamiento de la biomasa.

http://ec.europa.eu/energy/res/biomass_action_plan/doc/2005_12_07_comm_biomass_action_plan_es.pdf

■ *Guía Práctica de la Energía. Consumo eficiente y responsable (2004, 2ª ed. 2007)*

Elaborada por el IDAE, esta Guía contiene un apartado específico para la energía de la biomasa

http://www.idae.es/catalogodetalle.asp?c=15504&IR_PASO=DOS_BIS&texto=Guía%20Práctica%20de%20la%20Energía&nov=#

■ *Biomasa, Municipios y Medio Ambiente*

Incluye varios ejemplos de la instalación de calderas de biomasa como los siguientes:

- Colegios, uno en Tabuyo del Monte (León) y el otro en Quesada (Jaén).
- Red de calefacción centralizada en Ciudad Pegaso, Madrid.
- Comunidades de vecinos en Zaragoza y Madrid.
- Industriales, como su uso térmico en Puertas Dayfor, en Daimiel.

http://www.emcg2007.com/pdf/Luis_Garcia_Benedicto.pdf

PROGRAMA: ENERGÍAS RENOVABLES	MEDIDA 10	
	ENERGÍA DEL BIOGÁS	

Aplicabilidad: Todos los municipios, principalmente los dedicados a actividades agrícolas o ganaderas. En el caso del empleo de los lodos de depuradoras o la fracción orgánica de los residuos urbanos, es interesante para poblaciones superiores a 100.000 habitantes.

Área de actividad: Gestión de Residuos.

Objetivos

- Reducir la cantidad de biogás emitido a la atmósfera procedente de la degradación de la materia biodegradable existente en residuos ganaderos, urbanos, industriales biodegradables y lodos de depuradora.
- Aprovechar energéticamente el biogás producido por la descomposición anaerobia de los cuatro flujos de residuos antes mencionados.

Descripción

El biogás es un gas formado principalmente por CH_4 , CO_2 y N_2 que se produce por la acción de determinado tipo de bacterias sobre los residuos biodegradables en un ambiente anaerobio. Por lo tanto, el biogás se puede obtener como subproducto del tratamiento de los residuos biodegradables. Los residuos empleados como materia prima para la obtención del biogás son los residuos ganaderos, la fracción orgánica de los residuos urbanos, los residuos industriales biodegradables y los lodos de depuradora procedentes de las EDAR municipales.

Las tecnologías empleadas para la obtención del biogás a partir de estos flujos de residuos son las siguientes:

- Residuos ganaderos: mediante la digestión anaerobia de estos residuos se obtiene biogás, siendo esta tecnología interesante para tratar residuos producidos en explotaciones ganaderas intensivas con alta concentración de ganado.
- Fracción orgánica de los residuos urbanos: existen dos métodos para la obtención del biogás, mediante la digestión anaerobia en biorreactores o a través de la desgasificación de vertederos.
- Residuos industriales biodegradables: obtención del biogás mediante digestión anaerobia.
- Lodos de depuradora: se obtiene biogás mediante la digestión anaerobia de los lodos, siendo su aplicación interesante en poblaciones superiores a 100.000 habitantes.

Las aplicaciones energéticas del biogás pueden ser eléctricas, térmicas o incluso la producción conjunta de los dos tipos en plantas de cogeneración. La generación eléctrica, utilizando como combustible el biogás, se realiza mediante motores de combustión interna especialmente adaptados para quemar este tipo de gas.

Su aplicación térmica está basada en la combustión del biogás, siendo menos empleada que la anterior. Suele aplicarse al biogás producido a partir de residuos industriales biodegradables, utilizando el calor generado para la calefacción del digestor anaerobio u otros equipos del proceso industrial.

El uso energético del biogás es siempre la parte final de un proceso de tratamiento de residuos. Por lo tanto, es un proceso energético con una importante componente ambiental, puesto que su uso conlleva el aprovechamiento de un recurso (el biogás) con una importante composición en metano, uno de los GEI que más contribuyen al cambio climático.

Respecto a los aspectos económicos de este tipo de instalaciones, ha de tenerse en cuenta el Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía en régimen especial; en él se marca el régimen económico aplicable a la electricidad producida en este tipo de instalaciones (están incluidas en el grupo b.7 del artículo 2.1), siendo un factor clave para su rentabilidad económica.

Se proponen las siguientes acciones para el desarrollo de esta medida:

- Instalar sistemas de aprovechamiento energético del biogás en los vertederos de residuos urbanos (ver la medida 6 del Plan de Gestión de Residuos).
- Fomentar la utilización de sistemas de digestión anaerobia para el tratamiento de los purines excedentes de las explotaciones intensivas, en detrimento del secado térmico que emplea gas natural como combustible, ya que este último sistema genera emisiones de CO₂.
- Aprovechar energéticamente los lodos de depuradora de las EDAR mediante sistemas de cogeneración.
- Realizar una auditoria energética para determinar las ventajas del aprovechamiento del biogás generado en las EDAR.
- Difundir las posibilidades del empleo de la tecnología de digestión anaerobia en las industrias generadoras de residuos biodegradables (cervecera, azucarera, alcoholera, láctea, oleícola, etc.).
- Fomentar el desarrollo de procesos de co-digestión en la digestión anaerobia de los residuos anteriormente mencionados.
- Divulgar los programas de I+D realizados relativos al aprovechamiento del biogás en los diferentes sectores indicados.
- Realizar campañas de información dirigidas a los diversos actores implicados sobre las subvenciones disponibles y las tecnologías existentes para el desarrollo de sistemas de aprovechamiento energético del biogás.
- Crear programas de ayudas para la instalación de sistemas de aprovechamiento energético del biogás procedente de los diferentes flujos de residuos.

Normativa de referencia

- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, el cual establece la cantidad máxima (en peso) de materia biodegradable que se puede eliminar en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, por el que se definen las operaciones de valorización y eliminación de residuos.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Administraciones regionales y autonómicas y empresas.

Instrumentos de aplicación:

Plan de Gestión de Residuos Urbanos.

Cronograma propuesto:

Para el aprovechamiento del biogás de vertedero, esta medida debe incorporarse en cualquier Plan de Gestión de Residuos Urbanos que se elabore o modifique antes del 16 de julio de 2009, fecha que el RD 1481/2001 establece como límite para aquellos vertederos que quieran mantenerse en activo. Para el resto de aplicaciones se recomienda su aplicación a medio plazo.

Beneficios adicionales: La aplicación de esta medida reduce la cantidad de residuos eliminados en vertedero y mejora las condiciones del mismo al disminuir la cantidad de materia orgánica presente en las celdas. Además, reduce la dependencia energética exterior del municipio.

Sinergias: Plan de Gestión de Residuos Urbanos.

Barreras: La rentabilidad económica de este tipo de proyectos depende en gran medida de la cantidad de residuos tratados y requieren de una importante inversión inicial. Otra barrera puede ser el elevado grado de complejidad tecnológica de este tipo de proyectos.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Producción y recuperación de biogás en vertederos de residuos sólidos urbanos*
Tesis doctoral de la Universidad de Oviedo, Departamento de Química y Tecnología del Medio Ambiente relativa a la producción de biogás en el vertedero de residuos sólidos urbanos de La Zoreda (Asturias) y el sistema de captación propuesto.
<http://aegi.euitig.uniovi.es/invest/app/cv/TesisBiogas.htm>
- *Parque Tecnológico de Valdemingómez*
Este complejo ambiental de tratamiento de residuos, situado en Madrid, cuenta con una planta de tratamiento de biogás.
<http://www.munimadrid.es>
http://lisboaenova.org/pagina/images/stories/Conferencias/Conferencia_Abril_2007/Presentacoes/Angel_PRESENTACIONLisboa.pdf
- *Seminario sobre Aprovechamiento Energético del Biogás de Vertedero*
Jornada organizada por la Red Española de Ciudades por el Clima en la que se analizaron diferentes aspectos de la valorización del gas de vertedero.
<http://www.redciudadesclima.es>
- *Aprovechamiento del Biogás en la Ganadería*
Explotación ganadera de ganado bovino en Vilamarxant (Valencia), donde se han iniciado las obras de construcción de una planta de biogás.
<http://www.agroinformacion.com/leer-noticia.aspx?not=40267>

PROGRAMA: ENERGÍAS RENOVABLES	MEDIDA 11 
	ENERGÍA EÓLICA

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente los situados en regiones con elevada disponibilidad de recursos eólicos.

Área de actividad: Medio Ambiente.

Objetivos

- Promover la instalación de parque eólicos tanto en tierra como en el mar.
- Informar sobre las ventajas de la energía eólica frente a las energías convencionales.
- Incentivar el uso de esta energía en edificaciones alejadas de núcleos urbanos por la dificultad de llevar una línea eléctrica hasta ese punto, tanto para consumo eléctrico como para bombeo de agua.

Descripción

Al igual que el resto de las energías renovables abordadas en este Programa, la energía eólica es una fuente de electricidad “limpia”, inagotable, autóctona, por lo que representa importantes ventajas ambientales y socioeconómicas. Sin embargo, no hay que olvidarse que, al igual que el resto de sistemas de generación eléctrica, también tiene sus impactos negativos sobre el medio ambiente, siendo los principales el deterioro del paisaje, los efectos sobre las aves y el ruido generado.

No obstante, el balance resulta mucho más positivo para este tipo de energía en comparación con las fuentes de energía tradicionales que emplean combustibles fósiles o radiactivos¹². Así, la energía eólica no genera residuos peligrosos radioactivos ni emite a la atmósfera dióxido de carbono (CO₂), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) o partículas sólidas.

Por ejemplo, un parque eólico de una potencia de 25 MW, que era la potencia media de los parques instalados en España en el año 2004, funcionando 2.400 horas evitaría la emisión anual de 57.600 toneladas de CO₂, 495 toneladas de SO₂, 135 toneladas de NO_x y 99 toneladas de otras partículas, que se habrían producido en una central termoeléctrica convencional de combustión de carbón para generar la misma cantidad de energía¹³.

En lo referente a los aspectos económicos, debido a los continuos avances en la tecnología utilizada, los costes de la construcción e instalación de los parques eólicos han ido disminuyendo en estos últimos años, alcanzando un

¹² Fuente: Impactos ambientales en la producción eléctrica. Análisis de Ciclo de Vida de ocho tecnologías de generación eléctrica. IDAE 2000.

¹³ Fuente: Manuales de energías renovables. Energía Eólica. IDAE 2006.

valor medio de 920 €/kWh instalados en el año 2004. Este valor abarca la totalidad de los recursos económicos necesarios para la puesta en marcha del parque, incluyendo los costes de infraestructuras eléctricas de evacuación. En estos últimos años se ha experimentado un aumento en este valor medio debido a la instalación de generadores de alta potencia, los cuales conllevan un mayor aprovechamiento energético.

La energía eólica en España representa un 7,2% del total de la generación eléctrica¹⁴. En el año 2005 el Gobierno aprobó el Plan de Energías Renovables en España 2005-2010, que revisaba el Plan de Fomento de Energías Renovables 1999-2010, con el fin de aumentar los esfuerzos estatales para cumplir el objetivo común de la Unión Europea de que las energías renovables contribuyan como mínimo al 12% del consumo europeo bruto en el 2010. En este Plan la meta fijada para el desarrollo de la energía eólica es de 20.155 MW de potencia, lo que representa más del doble de la potencia instalada en la actualidad.

Para el desarrollo de esta medida se plantean las siguientes actuaciones:

- Informar sobre las subvenciones existentes para la instalación de sistemas de energía eólica,
- Establecer subvenciones para la instalación de pequeños proyectos eólicos, sobre todo en zonas aisladas de difícil acceso de la línea eléctrica.
- Desarrollar campañas de información sobre la energía eólica para informar de las posibilidades de utilizar este tipo de tecnologías para la obtención de energía.
- Impulsar una mejora de las infraestructuras de evacuación de la electricidad generada en las instalaciones eólicas, especialmente en zonas aisladas o ubicadas cerca de redes saturadas.
- Apoyar las iniciativas para la instalación de parques eólicos, tanto terrestres como marítimos, que presenten un impacto ambiental razonable.
- Fomentar la sustitución de la tecnología utilizada en los parques eólicos más antiguos, casi al final de su vida útil, por tecnologías más avanzadas que tengan una mayor potencia unitaria y obtengan un mayor rendimiento del recurso eólico.

Normativa de referencia

- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Administraciones regionales y autonómicas, y empresas del sector.

Cronograma propuesto:

Puede aplicarse en cualquier momento y su plazo de ejecución es medio.

¹⁴ Dato correspondiente al año 2005.

Beneficios adicionales: Generación de empleo y desarrollo económico en zonas rurales. Reducción de las emisiones de contaminantes atmosféricos en zonas urbanas.

Barreras: Para la puesta en marcha de esta medida la principal barrera es la disponibilidad de recursos eólicos, junto con el impacto ambiental que puede producir en determinadas regiones de rica avifauna y los elevados costes de inversión.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Manual de Energía Renovables: Energía eólica*
Elaborado por el IDAE en el año 2006, estudia la situación actual tanto española como mundial de la energía eólica, así como la tecnología empleada, y una descripción de los principales parques eólicos del país.
http://www.idae.es/catalogodetalle.asp?c=15489&IR_PASO=DOS_BIS&texto=Energía%20eólica&nov=#
- *Agencia Valenciana de la Energía*
Página Web con interesantes documentos sobre la energía eólica.
<http://www.aven.es/energia/eolica.html>
- *Impactos ambientales en la producción eléctrica. Análisis del Ciclo de Vida de ocho tecnologías de generación eléctrica*
Elaborado por el IDAE, este documento analiza la sostenibilidad de las diferentes fuentes de tecnologías de generación de energía, destacando el bajo impacto de la eólica.
<http://www.idae.es>
- *Asociación de Productores de Energías Renovables*
Asociación creada para defender y promocionar las fuentes de energía renovables, incluyendo la eólica.
http://www.appa.es/descargas/NP_minieolica_030707.pdf
- *Guía Práctica de la Energía. Consumo eficiente y responsable (2004, 2ª ed. 2007)*
Elaborada por el IDAE, esta Guía incluye un capítulo específico para la energía eólica.
http://www.idae.es/catalogodetalle.asp?c=15504&IR_PASO=DOS_BIS&texto=Guía%20Práctica%20de%20la%20Energía&nov=#
- *Energía Eólica Marina en Europa*
Elaborado por Greenpeace, este documento analiza las posibilidades de desarrollo de la energía eólica marina.
http://www.energiasrenovables.ciemat.es/adjuntos_documentos/energia-eolica-marina-en-europ.pdf

PROGRAMA: ENERGÍAS RENOVABLES	MEDIDA 12	
	ENERGÍA GEOTÉRMICA	

Aplicabilidad: Principalmente en municipios situados en zonas geotermales.

Área de actividad: Medio Ambiente y Servicios Municipales.

Objetivos

- Instalar sistemas alimentados por energía geotérmica en las dependencias municipales.
- Promover las aplicaciones de la energía geotérmica en los sistemas de climatización.

Descripción

El aprovechamiento de la energía geotérmica consiste en la obtención de energía eléctrica, calor o frío mediante agua procedente del interior de la corteza terrestre. Este sistema basa su principio en que la tierra tiene una temperatura más constante que la del aire exterior y cuanto mayor sea la profundidad menor es la fluctuación de dicha temperatura.

Las bombas de calor geotérmicas están constituidas por una tubería plástica de alta resistencia y duración que se entierra debajo de la superficie del suelo a cierta profundidad, circulando a través de la tubería un líquido (normalmente agua o una solución con anticongelante). Así, se produce un intercambio de energía térmica entre el líquido y el suelo, de forma que pueden aclimatarse edificios con una enorme eficiencia energética.

En comparación con los sistemas convencionales de climatización, las bombas de calor geotérmicas suponen un ahorro de entre un 40 y 60% si se les compara con una bomba de calor agua-agua o aire-agua y un ahorro del 75% comparándolas con sistemas de radiadores eléctricos.

Las principales ventajas de estos sistemas de climatización, además del mencionado ahorro energético y la reducción de las emisiones de GEI, son su característica de energía inagotable, sus bajos costes de mantenimiento, operación y potencia contratada, su elevada flexibilidad de ampliación o modificación cuando las necesidades del edificio cambian y la disminución del ruido generado.

Estos sistemas de climatización están ya muy desarrollados en lugares como Estados Unidos, Suiza, Suecia, Alemania, etc. El potencial geotérmico en España es de 600 Ktep anuales, según una estimación del Instituto Geominero de España.

Las principales aplicaciones de los sistemas geotérmicos son edificios de gran tamaño, puesto que justifican la inversión de su instalación en poco tiempo, con un periodo de amortización de entre 4 y 6 años. Los principales

edificios en los que se aplica esta tecnología son hospitales, escuelas y universidades, edificios de la Administraciones Públicas, piscinas, etc. Los municipios cuentan con un considerable número de edificios de gran tamaño cuya titularidad es del Ayuntamiento, por lo que deben considerar la posibilidad de instalar bombas geotérmicas en este tipo de dependencias municipales.

Para el desarrollo de esta medida, se proponen las siguientes actuaciones:

- Instalar sistemas de climatización alimentados con bomba de calor geotérmica en edificios e instalaciones municipales.
- Realizar campañas de información sobre las características de esta tecnología de climatización, sus posibilidades de aplicación y las subvenciones existentes para este tipo de energía renovable
- Incentivar la instalación de esta tecnología de climatización en bloques de viviendas de nueva construcción, centros comerciales, hipermercados, escuelas, universidades, etc.
- Divulgar los programas de I+D realizados en el campo de la energía geotérmica y los proyectos pilotos desarrollados en otros municipios.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Administraciones regionales y autonómicas.

Cronograma propuesto:

Esta medida debe considerarse en el momento de planificar la construcción de nuevos edificios de gran tamaño, tanto públicos como privados. A medio-largo plazo puede considerarse la sustitución de los sistemas de climatización ya existentes por sistemas geotérmicos, llevando a cabo un estudio previo de su posibilidad de instalación.

Beneficios adicionales: Eliminación de los riesgos asociados a la legionella, al no requerir torres de refrigeración.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: La principal barrera es la disponibilidad de recursos geotérmicos en la zona, lo que requiere realizar un estudio de viabilidad de esta energía. Asimismo, necesita inversiones iniciales superiores a las de los sistemas de climatización convencionales, con un periodo de amortización de entre 4 y 6 años en función del tamaño y longevidad del edificio.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Agencia Valenciana de la Energía*
Información general sobre la energía geotérmica
<http://www.aven.es/energia/geotermica.html>

- *Energía Geotérmica en Ambulatorio*

Ejemplo de la instalación de una bomba de calor geotérmica en el Ambulatorio de La Oliva (Valencia) con una potencia de 25 kW.

<http://www.fundacionpolitecnica.org/servicios/jornadas/47/3.pdf>

- *Plan de subvención de energía limpias de la Comunidad de Madrid*

Este Plan incluye un apartado específico destinado a la energía geotérmica.

http://www.energiasrenovables.ciemat.es/?pid=4000&id_seccion=6&tipo=noticias&id=383

- *Ayudas a la Energía Geotérmica*

Ayudas en el marco del Plan de Energía de la Agencia Valenciana de la Energía y en el marco del Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España (E4) para el ejercicio 2007.

<http://www.aven.es/ayudas/renovables.html>

- *Proyecto Geocool*

El proyecto Geocool (Geothermal Heat Pump for Cooling and Heating Along European Coastal Areas (GeoCool) – Febrero de 2003 a Febrero de 2006) fue realizado por un grupo de investigadores del Instituto de Ingeniería Energética de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV).

<http://www.geocool.net/>

- *Climatización con energía geotérmica*

Proyecto del Ayuntamiento de Sabadell de climatización mediante energía geotérmica premiado por la Fundación Forum Ambiental y Ecocity dentro de la categoría de mejora de la eficiencia energética y fomento de las energías renovables.

http://www.sabadell.cat/fitxes/Noticies/2007/2007032701_cat.htm

PROGRAMA: ENERGÍAS RENOVABLES	MEDIDA 13 
	AGROCOMBUSTIBLES

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Transporte y Medio Ambiente.

Objetivos

- Reducir las emisiones de GEI generadas por el transporte, tanto público como privado.
- Fomentar el uso de los agrocombustibles en el transporte.
- Cumplir los objetivos acordados por los Estados miembros de la UE mediante la *Directiva 2003/30/CE sobre fomento de uso de agrocarburos y otros combustibles renovables en el transporte*.

Descripción

El término “agrocombustibles” es otro de los nombres con el que se conoce a los biocombustibles y se puede considerar más adecuado, ya que el prefijo “bio” se reserva a los productos obtenidos de manera ecológica. Por lo tanto, esta medida está referida a los biocombustibles, aunque la nomenclatura utilizada sea la de agrocombustibles.

Los principales agrocombustibles empleados en vehículos son el bioetanol y el biodiesel. Ambos se obtienen a partir de la transformación de la biomasa y, debido a su naturaleza, son más limpios que los combustibles convencionales, puesto que reducen las emisiones de CO₂ y el consumo de energía. Otro factor importante referente es la ausencia de emisiones azufre en este tipo de combustibles.

La obtención de estos agrocombustibles tiene una incidencia ambiental poco relevante, e incluso positiva, en determinados casos, como cuando se emplean aceites vegetales usados para su producción, puesto que simultáneamente se logra la valorización energética de un residuo.

A nivel de los Gobiernos Locales, se está extendiendo la implantación de este tipo de tecnologías en la flota del transporte público y en la flota municipal, con el fin de dar ejemplo a la ciudadanía a la hora de adquirir sus propios vehículos.

El empleo de agrocombustibles, por ejemplo, en experiencias piloto como su uso en autobuses alimentados por biodiesel procedente del girasol, han logrado como resultado una reducción media de 17 t CO₂/año y de 7,5 kg azufre/año por autobús, suponiendo una recombinación del 70% del CO₂ emitido por la combustión del biocombustible.¹⁵

¹⁵ Datos obtenidos del documento “Biodiesel de girasol en autobuses. Autobuses urbanos de Valladolid y Madrid” del IDAE, 1997.

Para el desarrollo de esta medida se plantean las siguientes actuaciones:

- Renovar la flota de transporte público y la flota municipal, sustituyendo los vehículos existentes por otros alimentados por agrocombustibles
- Construir estaciones de servicio de agrocombustibles para la flota de transporte público y los servicios municipales.
- Desarrollar campañas de información y sensibilización sobre los agrocombustibles dirigidas a la ciudadanía en general, prestando especial atención a las líneas de subvenciones existentes para la adquisición de este tipo de vehículos.
- Promover la adquisición de vehículos particulares que utilicen agrocombustibles mediante ayudas o subvenciones como la reducción del impuesto de circulación o del precio de los aparcamientos públicos.
- Incentivar la creación de una red comercial de estaciones de servicio de agrocombustibles para facilitar el uso de este tipo de combustibles.
- Realizar campañas de divulgación, sensibilización y formación dirigidas a los sectores implicados para el fomento de la actividad agroenergética, con el objetivo de lograr la creación de nuevas agroindustrias que potenciarían el desarrollo rural.
- Desarrollar un sistema de recogida de aceites usados vegetales generados en el municipio para su aprovechamiento posterior como agrocombustible.

Normativa de referencia

- Reglamento (CE) nº 1782/2003 de Consejo, de 29 de septiembre de 2003, donde se recoge el grueso de la última reforma de la PAC (Política Agrícola Común) y los Reglamentos (CE) nº 2237/2203 de la Comisión y nº 1973/2204 donde se desarrollan las ayudas referidas en la PAC.
- Plan de Energías Renovables en España 2005-2010.
- Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se determinan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo y se regula el uso de determinados biocarburantes.
- Directiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2003, relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Empresa Municipal de Transporte, Consorcio de Transporte, Administraciones regionales y autonómicas, empresas del sector agrícola y del sector energético.

Instrumentos de aplicación:

Plan de Movilidad Sostenible.

Cronograma propuesto:

Esta medida debe aplicarse en el momento de renovar los vehículos de la flota municipal y la flota de transporte público. El resto de actuaciones requieren un plazo de aplicación medio.

Beneficios adicionales: Mejora de la calidad del aire en zonas urbanas, debido a la reducción de emisiones contaminantes. La recogida selectiva de aceites vegetales usados elimina un residuo muy contaminante para las EDAR. Fomenta el desarrollo rural a través de prácticas agroenergéticas.

Sinergias: Plan de Movilidad Sostenible y Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local.

Barreras: La adquisición de vehículos que consumen agrocombustibles para la flota municipal y la flota de transporte público conlleva una inversión económica importante, aunque cada vez hay más modelos disponibles a precios asequibles.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Orden del 18 de julio de 2005, por la que se establecen las bases reguladoras de un programa de incentivos para el desarrollo energético sostenible en Andalucía y se efectúa su convocatoria para los años 2005 y 2006*
Ejemplo de cómo las Comunidades Autónomas pueden contribuir a incentivar el uso de energías renovables y la producción de agrocombustibles.

<http://213.227.43.173/vari0s/Boja%2023-08-05.pdf>

- *Biodiesel de girasol en autobuses. Autobuses urbanos de Valladolid y Madrid*
Elaborado por el IDAE en 1997, sirve de ejemplo sobre la aplicación de los agrocombustibles en las flotas de transporte público.

http://www.idae.es/catalogodetalle.asp?c=14379&IR_PASO=DOS_BIS&texto=Biodiesel%20de%20girasol%20en%20autobuses&nov=#

- *Proyecto Europeo BEST: Bioetanol para un transporte sostenible*
Proyecto europeo, en el que participa el Ayuntamiento de Madrid, de uso del bioetanol en la flota de autobuses; también contempla la promoción de su uso en vehículos privados de la ciudad de Madrid.

<http://www.bioetanolmadrid.es/>

- *Diversificación energética en la flota del transporte público de Vitoria-Gasteiz*
Elaborado por el IDAE, sirve de ejemplo para la aplicación de los agrocombustibles en las flotas del transporte público.

http://www.idae.es/catalogodetalle.asp?c=14239&IR_PASO=DOS_BIS&texto=Diversificación%20energética%20&nov=#

- *Informe sobre agrocombustibles y bio-gasolineras*

http://www.agrocombustibles.es/documentos/informe_agrocombustibles_biogasolineras.pdf

- *Ayudas para el fomento de los biocarburantes*

Resolución de 4 de abril de 2007, del Presidente de la Agencia Valenciana de la Energía (AVEN), por la que se convocan ayudas para el fomento de los biocarburantes en la Comunidad Valenciana para el ejercicio 2007.

http://www.ite.es/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=22

4.4. Programa 3: Tecnología Eficiente y Reducción de Emisiones

4.4.1. Alcance

La tecnología eficiente es aquella que minimiza consumo de energía y recursos realizando un uso racional de los mismos. Dentro de las tecnologías disponibles en el sector del transporte, además de los agrocombustibles ya estudiados en el Programa anterior, existen otras alternativas que contribuyen a disminuir las emisiones de GEI. Estas alternativas son las siguientes:

- vehículos híbridos
- vehículos propulsados por gas natural
- vehículos eléctricos
- vehículos de pila de combustible de hidrógeno
- bicicleta

Todas ellas se han desarrollado en el Plan de Movilidad Sostenible, dentro de sus Programas dos y cuatro.

La segunda medida de este Programa se refiere a los focos fijos de emisiones de GEI del sector Residencial, Comercial e Institucional (R&C&I), analizando la aplicabilidad de los sistemas de cogeneración y climatización centralizada de distritos. Ambas tecnologías contribuyen a un consumo eficiente de la energía y, por lo tanto, a una disminución de las emisiones de los gases de efecto invernadero.

La tercera y última medida abarca la aplicabilidad de tecnologías eficientes en los hogares y en el sector de los servicios municipales en lo referente a iluminación, electrodomésticos, sistemas de climatización, etc.

Es importante que los Gobiernos Locales impulsen la implantación de estas medidas, puesto que mediante la contribución de toda la ciudadanía, desde sus hogares y empresas, se pueden lograr importantes reducciones de las emisiones de GEI.

4.4.2. Objetivos

Los objetivos básicos de este Programa son los siguientes:

- Fomentar el uso de tecnologías alternativas en el transporte, tanto público como privado.
- Establecer sistemas de climatización centralizada de distritos.
- Promover el desarrollo de tecnologías de cogeneración.
- Impulsar el empleo de tecnologías eficientes en los hogares y los servicios municipales.

4.4.3. Descripción

Este Programa agrupa medidas de aplicación en el transporte, el sector residencial, comercial e institucional y otros focos, con el objetivo común de fomentar el uso de tecnologías que reducen las emisiones directas de GEI o que contribuyen a su disminución mediante la mejora de la eficiencia energética.

Programa 3- Tecnología Eficiente y Reducción de Emisiones

Medida 14- Tecnologías alternativas en el transporte.

Medida 15- Cogeneración y climatización centralizada de distritos.

Medida 16- Eficiencia energética residencial.

**PROGRAMA:
TECNOLOGÍA EFICIENTE Y
REDUCCIÓN DE EMISIONES**

MEDIDA 14



**TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS EN EL
TRANSPORTE**

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente los de mayor tamaño.

Área de actividad: Transporte y Medio Ambiente.

Objetivos

- Fomentar el uso de tecnologías alternativas en el transporte para reducir las emisiones de GEI.
- Cumplir los objetivos acordados por los Estados miembros de la UE mediante la *Directiva 2003/30/CE sobre fomento de uso de agrocarburos y otros combustibles renovables en el transporte*.

Descripción

Una alternativa ecológica a los agrocombustibles es el uso de otro tipo de tecnologías de automoción, también limpias, que contribuyen a la disminución de las emisiones derivadas del transporte que en la Unión Europea suponen el 25% de la contaminación atmosférica en zonas urbanas.

Las principales alternativas son los vehículos híbridos, los propulsados por gas natural, los eléctricos y los de pila de combustible de hidrógeno (todos ellos se describen en el Programa 4 del Plan de Movilidad Sostenible). También se ha incluido dentro de estas alternativas el uso de la bicicleta (Ver medida 9 del Programa 2 del Plan de Movilidad Sostenible).

En la aplicación de esta medida juegan un papel fundamental los Gobiernos Locales, puesto que estas tecnologías están más desarrolladas para las flotas de transporte público y la flota municipal.

Por ejemplo, algunas ciudades españolas, como Madrid y Barcelona, han incorporado en su flota de autobuses urbanos unidades que funcionan con pilas de combustible de hidrógeno. Este sistema es menos contaminante, ya que el motor utilizado es eléctrico y la reacción química entre hidrógeno y oxígeno sólo desprende vapor de agua, y produce menor contaminación acústica.

Otro ejemplo del uso de tecnologías alternativas en el transporte, aplicadas en municipios como Madrid, Valencia, Salamanca, Barcelona, etc., es la adquisición de autobuses y vehículos del servicio de limpieza que utilizan gas natural comprimido para su flota municipal. Esta tecnología es la de mayor implantación dentro de las tecnologías alternativas mencionadas.

Con respecto al uso de la bicicleta, algunos municipios, como Sevilla o Vitoria-Gasteiz, han desarrollado planes para el fomento del uso de la bicicleta, realizando obras de ampliación y adecuación de los carriles bici, préstamos de bicicletas municipales, etc.

Estas tecnologías pueden contribuir a reducir las emisiones de GEI asociadas al transporte, a la vez que reportan importantes beneficios adicionales, entre los que cabe destacar la reducción de la contaminación atmosférica. En la Tabla 13 se muestra la comparativa de emisiones contaminantes de autobuses convencionales con las de autobuses propulsados por gas natural.

Tabla 13. Emisiones según tipo de combustible

	Gas Natural (g/kWh)	Diesel (g/kWh)
NO _x	0,5-3,5	11,8
CO	1,1-2,0	3,9
Partículas	0,05-0,5	5,4

Fuente: Datos proporcionados por Gas Natural Fundación

Para aplicar esta medida se plantean las siguientes actuaciones:

- Renovar la flota del transporte público y la flota municipal, sustituyendo los vehículos existentes por vehículos híbridos, de propulsión a gas natural, eléctricos o de hidrógeno.
- Realizar campañas de información y sensibilización sobre las tecnologías alternativas de transporte dirigidas a la ciudadanía.
- Incentivar la adquisición de vehículos que incorporan estas nuevas tecnologías, mediante ayudas o subvenciones como la reducción del impuesto de circulación o del precio de los aparcamientos públicos, y comunicar las líneas ya existentes en niveles superiores al municipio.
- Informar sobre los proyectos de I+D de estas tecnologías realizados y los resultados obtenidos.
- Construir estaciones de servicio adaptadas a estas tecnologías, tanto para la flota del transporte público y la flota municipal como para otras flotas cautivas, con el objetivo de que a medio plazo se logre generalizar este tipo de vehículos en las flotas privadas.
- Desarrollar planes para de movilidad urbana en bicicleta en los que se regule la coexistencia entre los diferentes tipos de tráfico, la implantación de sistemas de préstamos de bicicletas municipales, ampliación y adecuación de carriles bici, etc.
- Realizar campañas de sensibilización sobre el uso de la bicicleta en los municipios.

Normativa de referencia:

- Directiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2003, relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Empresa Municipal de Transporte, Consorcio de Transporte, Administraciones regionales y autonómicas, y empresas del sector.

Instrumentos de aplicación:

Plan de Movilidad Sostenible.

Cronograma propuesto:

Esta medida debe aplicarse en el momento de renovar la flota de vehículos de transporte público y la flota municipal. Su plazo de ejecución es medio-largo.

Beneficios adicionales: Mejora en la calidad del aire en los municipios debido a la disminución de emisiones contaminantes. Reducción de la contaminación acústica.

Sinergias: Plan de Movilidad Sostenible y Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local.

Barreras: La principal barrera para el desarrollo de esta medida es económica, puesto que la adquisición de este tipo de vehículos requiere una inversión importante. Algunas tecnologías concretas continúan en un estado de desarrollo que impide su aplicación comercial.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Combustibles y vehículos alternativos: combustibles y nuevas tecnologías de vehículos que reducen las emisiones de gases de efecto invernadero y de contaminantes*

Manual elaborado como adaptación de "Cleaner fuels & vehicles: A summary of road transport fuels and technologies from an environmental perspective". Recoge una descripción del uso de combustibles y vehículos alternativos (híbridos, GLP, gas natural, biocarburantes, baterías eléctricas y de hidrógeno, etc.), sus beneficios ambientales y su situación en España

http://www.idae.es/catalogodetalle.asp?c=14949&IR_PASO=DOS_BIS&texto=biocombustibles&nov=#

- *Treatise*

Proyecto enmarcado en el programa de Energía Inteligente para Europa (EIE) -subprograma STEER- de la Unión Europea, en el que participan diversos Estados miembros a través de sus respectivas agencias nacionales de la energía. Su objetivo es transferir conocimientos, experiencias y acciones formativas en materia de eficiencia energética en el transporte a las agencias regionales y locales de energía, y otros agentes locales.

<http://www.treatise.eu.com/>

- *Hychain mini trans (An IP Project on Hydrogen for transport)*

Proyecto desarrollado en varias ciudades europeas, incluyendo Soria y León, destinado a fomentar el uso de hidrógeno en vehículos pequeños.

https://www.hfpeurope.org/uploads/1106/1634/HYCHAIN_PAULMIER_TechDays05_051205_DR.pdf

PROGRAMA: TECNOLOGÍA EFICIENTE Y REDUCCIÓN DE EMISIONES	MEDIDA 15 
	COGENERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN CENTRALIZADA DE DISTRITOS

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Urbanismo y Medio Ambiente..

Objetivos

- Fomentar el desarrollo de tecnologías de cogeneración por su elevada eficiencia energética.
- Promover el desarrollo de sistemas de climatización centralizada para municipios en barrios, urbanizaciones, zonas industriales, etc., utilizando energías renovables en la medida de lo posible.

Descripción

La cogeneración es una técnica de gran eficiencia basada en la producción combinada de electricidad y calor, permitiendo importantes ahorros de energía. El calor se obtiene en forma de vapor de agua a alta presión o en forma de agua caliente. Una central de cogeneración de electricidad-calor funciona con turbinas o motores de gas; si bien el gas natural es la energía primaria más utilizada corrientemente para hacer funcionar las centrales de cogeneración, también pueden utilizarse fuentes de energía renovables o residuos.

Las principales ventajas de la cogeneración son la alta eficacia de esta tecnología, lo que significa un menor consumo de combustible y, por lo tanto, menores emisiones de CO₂. También suelen ser menores las pérdidas de electricidad, al encontrarse estas instalaciones más próximas al punto de consumo.

Así, las centrales de cogeneración de electricidad-calor pueden alcanzar un rendimiento energético del 90%, lo que equivaldría a evitar la emisión de 127 millones de toneladas de CO₂ en toda la UE en el año 2010 y de 258 millones en el año 2020.

En el año 2006, la cogeneración en España supuso el 11,5% de la demanda eléctrica nacional, con unas 860 plantas en funcionamiento y una potencia de 8.845 MW. Se prevé un aumento de esta potencia en un 53% para el año 2012.

Otra tecnología interesante es climatización centralizada de distritos. Estos sistemas pueden establecerse a partir de fuentes de alimentación de calor o frío, como industrias o instalaciones de la zona con excedente de calor, siendo muy importante en este caso favorecer por parte de los Gobiernos Locales las comunicaciones entre los consumidores y dichas industrias.

Para este tipo de sistemas de climatización también se pueden construir centrales energéticas abastecidas por energías renovables como puede ser la biomasa o por el calor generado en las plantas de tratamiento de residuos urbanos.

Para llevar a cabo esta medida se plantean las siguientes actuaciones:

- Incluir en el planeamiento urbanístico la construcción de sistemas de climatización de distritos alimentados por biomasa o residuos.
- Identificar los potenciales suministradores de calor y frío, y promover la construcción y operación de sistemas centralizados de climatización a partir de estas fuentes.
- Fomentar la instalación de sistemas de cogeneración en las industrias e instalaciones donde esta tecnología permita mejorar la eficiencia energética.
- Facilitar el contacto entre posibles demandantes y ofertantes de energía calorífica, por ejemplo mediante la creación de una página Web.
- Realizar campañas de información en industrias y otras instalaciones con excedente de calor en relación con el posible aprovechamiento de dicho calor mediante cogeneración.
- Fomentar la creación de centrales térmicas de aprovechamiento de la biomasa en las zonas forestales con disponibilidad de este tipo de residuos.
- Analizar la posibilidad de desarrollar sistemas de cogeneración y/o suministro de calor basados en las plantas de tratamiento de residuos sólidos urbanos, depuradoras de aguas residuales y otros servicios municipales.

Normativa de referencia

- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 616/2007, de 11 de mayo, sobre fomento de la cogeneración.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, industrias potencialmente proveedoras de energía calorífica y posibles demandantes de energía.

Instrumentos de aplicación:

Plan de Ordenación Municipal.

Cronograma propuesto:

Por su complejidad esta aplicación debe considerarse a medio-largo plazo, aunque se debe tener en cuenta en el momento de revisar la planificación urbana del municipio.

Beneficios adicionales: Permite reducir la dependencia energética exterior del municipio y las pérdidas de la red eléctrica, además de constituir una fuente de generación de empleo. En el caso de utilización de biomasa forestal como combustible, ayuda a prevenir incendios y a mantener los ecosistemas naturales. Reducción de las facturas energéticas de los ciudadanos.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: Requiere una compleja instalación en zonas consolidadas que implican cortes de tráfico, luz, etc. Asimismo, necesita de una considerable inversión económica inicial.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Red de calefacción centralizada alimentada con biomasa en Cuéllar*
Elaborado por el IDAE en 1999, sirve de ejemplo de la aplicación de sistemas de calefacción y agua caliente centralizada mediante el empleo de energías renovables.
<http://www.idae.es>
http://www.idae.es/catalogodetalle.asp?c=14579&IR_PASO=DOS_BIS&texto=Red%20de%20calefacción%20centralizada%20alimentada%20con%20biomasa%20en%20Cuéllar%20&nov=

- *Distrito 22@ de Barcelona*
Página Web del Ayuntamiento de Barcelona en la que se muestra el proyecto de climatización centralizada del barrio 22@.
<http://www.22barcelona.com/>

- *Páginas Web con información sobre la cogeneración*
<http://www.acogen.com>
<http://www.cogenspain.org>

- *Cogeneración para proceso industrial en DACSA*
Proyecto desarrollado en Almàssera para la cogeneración alimentada por residuos de proceso (casarilla de arroz).
http://www.emcg2007.com/pdf/Luis_Garcia_Benedicto.pdf

**PROGRAMA:
TECNOLOGÍA EFICIENTE Y
REDUCCIÓN DE EMISIONES**

MEDIDA 16



EFICIENCIA ENERGÉTICA RESIDENCIAL

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Medio Ambiente.

Objetivos

- Incentivar el uso de tecnologías energéticamente eficientes en hogares.
- Fomentar el empleo de tecnologías eficientes en el sector servicios, actuando en comercios, establecimientos hosteleros, instituciones, etc.
- Concienciar a la población y a los empresarios sobre la necesidad de reducir el consumo de energía.

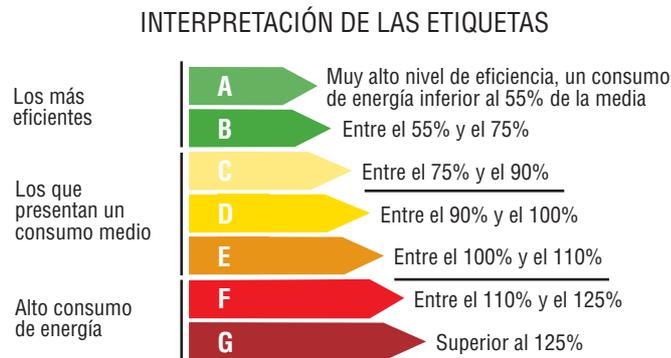
Descripción

Según el IDAE, la mayor parte de la energía que se consume en viviendas españolas se emplea en calefacción y producción de agua caliente sanitaria, ya que ambas partidas suman el 67% del gasto energético familiar. Las medidas anteriores han abordado estos consumos y han planteado actuaciones para reducirlos.

El 33% restante de la energía de los hogares se invierte en el uso de electrodomésticos (12%), en la cocina (11%), la iluminación (9%) y el aire acondicionado (1%). El consumo eléctrico medio en un hogar es de 4.000 kWh al año, lo que equivale a emitir 5 toneladas de CO₂ anuales; de ahí la importancia de tener en cuenta el ahorro energético que se puede conseguir con un uso eficiente de los equipamientos existentes en las viviendas.

Un distintivo de la eficiencia energética de dichos equipos son las etiquetas energéticas. Estas etiquetas son obligatorias para electrodomésticos como frigoríficos, congeladores, lavadoras, secadoras, lavavajillas y lámparas de uso doméstico, entendiéndose como electrodoméstico eficiente aquel que ofrece las mismas prestaciones que otro consumiendo menos energía. Existen siete etiquetas (A, B, C, D, E, F, G), identificadas cada una de ellas con un color, tal y como muestra la Figura 17.

Las actuaciones contempladas en esta medida están dirigidas a los hogares, pero también pueden aplicarse en el sector servicios, desde restaurantes y tiendas hasta grandes almacenes y naves industriales, consiguiéndose en todos los casos importantes reducciones en el consumo de energía. Por ejemplo un pequeño comercio consume aproximadamente 580 kWh/m² y un hotel una media de 403 kWh/m², lo que muestra que existe un importante potencial de ahorro energético.

Figura 17. Interpretación de las etiquetas de eficiencia energética

Para desarrollar e implantar esta medida se plantean las siguientes actuaciones:

- Desarrollar una línea de incentivos para la incorporación de medidas de ahorro y eficiencia energética en hogares, comercios, establecimientos hosteleros y otras empresas.
- Informar sobre las líneas de ayuda existentes para la instalación de medidas de ahorro y eficiencia energética en hogares.
- Fomentar el consumo de productos y servicios de alta calificación energética, involucrando a la ciudadanía, a los comerciantes y a los empresarios.
- Desarrollar planes de renovación de electrodomésticos para la sustitución de electrodomésticos viejos por otros más eficientes.
- Realizar campañas de información sobre buenas prácticas energéticas en el hogar para concienciar sobre la importancia del ahorro y la eficiencia energética.
- Desarrollar campañas específicas de buenas prácticas para los comercios, establecimientos hosteleros y otros sectores que tengan un elevado potencial de ahorro energético.
- Fomentar la educación en aspectos energéticos en los centros educativos y de formación.
- Desarrollar actuaciones ejemplarizantes por parte del Ayuntamiento y los Servicios Municipal, prestando una especial a la aplicación de estas actuaciones en las propias dependencias municipales (ver Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local).

Normativa de referencia

- Real Decreto 124/1994, de 28 de enero, que regula el etiquetado y la información referente al consumo de energía y de otros recursos de los aparatos de uso doméstico.
- Real Decreto 1468/1988, de 2 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de etiquetado, presentación y publicidad de los productos industriales destinados a su venta directa a los consumidores y usuarios.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, ciudadanía y empresas fabricantes de electrodomésticos, luminarias, etc.

Instrumentos de aplicación:

Planes de Renovación de Electrodomésticos.

Cronograma propuesto:

Puede aplicarse en cualquier momento y su plazo de ejecución es corto. Se trata de una medida muy eficiente para reducir las emisiones de GEI a un coste reducido.

Beneficios adicionales: Reducción en la factura energética de ciudadanos y empresas.

Sinergias: Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local.

Barreras: Requiere una inversión inicial cuyos costes generalmente se recuperan en el plazo de pocos años. Aunque su aplicación sea a corto plazo, el cambio de hábitos de la ciudadanía es un proceso que ocurre a medio-largo plazo.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- Guía Práctica de la Energía. Consumo Eficiente y Responsable (2004, 2ª ed. 2007)
Elaborada por el IDAE, es una guía de referencia para reducir el consumo de energía en hogares, comercios, industrias, etc.
http://www.idae.es/catalogodetalle.asp?c=15504&IR_PASO=DOS_BIS&texto=Guía%20Práctica%20de%20la%20Energía&nov=#
- *Plan Renove de Electrodomésticos en España*
Es una de las medidas incluidas en el Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética y se empezó a aplicar en 2006.
<http://www.mityc.es/Desarrollo/Seccion/EficienciaEnergetica/Plan/>
- *Plan Renove de electrodomésticos del Ente Vasco de la Energía (EVE)*
Similar al anterior, pero en este caso puesto en marcha por una Administración autonómica.
<http://www.eve.es>
- *Plan Renove de Electrodomésticos II de Galicia*
Otro ejemplo de un Plan aplicado en una Comunidad Autónoma.
<http://www.inega.es/planrenove/index.htm>
- *Campaña informativa de ahorro energético residencial*
Página Web de la Diputación de Ávila con recomendaciones sencillas para el ahorro energético en el hogar.
<http://www.diputacionavila.es/fcst/apea/ahorro.php>
- *Campaña informativa de ahorro energético residencial*
Recomendaciones de la Agencia Energética Municipal de Pamplona para mejorar el ahorro y la eficiencia energética en el hogar y en otras actividades cotidianas.
<http://www.pamplona.es/VerPagina.asp?idPag=13&idioma=1>

5. Anexos

Anexo 1. Clasificación de las vías públicas y niveles de iluminación recomendados según el tipo de vía

Con el objeto de asesorar en el diseño de redes de alumbrado que conjuguen eficiencia energética y seguridad de los ciudadanos, la Tabla 14 muestra los diferentes tipos de vía y sus principales características.

Tabla 14. Clasificación de las vías públicas

Clase de vía		Tipo de densidad de tráfico	Tipo de vía	Ejemplos
Tráfico Motorizado	A	Tráfico motorizado denso y de alta velocidad	Vías con calzadas separadas, libres de cruces a nivel y accesos totalmente controlados	Autopistas Autovías
	B		Vías importantes para tráfico motorizado sólo pudiendo tener calzadas separadas para vehículos lentos y/o para peatones	Carreteras Nacionales Carreteras principales Cinturones de circunvalación
	C	Tráfico motorizado denso de velocidad moderada (límite aproximado de 70 km/h) o tráfico mixto denso de velocidad moderada y de alta velocidad	Vías públicas importantes para todo uso, rurales y urbanas	Carreteras radiales
Tráfico Mixto	D	Tráfico mixto denso del cual la mayor parte del tráfico es lento o de peatones	Vías públicas urbanas o de centros comerciales. Todas las vías con tráfico denso y lento o gran circulación de peatones	Carreteras, calles comerciales, industriales, etc.
	E	Tráfico mixto de velocidad limitada y densidad moderada	Vías de unión de zonas residenciales con la red general de vías de las de clase A a la D.	Carreteras de unión, carreteras locales

Fuente: Plan de Ahorro y Eficiencia Energética. Agencia Valenciana de la Energía.

En muchas ocasiones, el alumbrado de las vías se encuentra sobredimensionado. Para los tipos de vías indicados en la tabla anterior es posible establecer determinados valores de iluminación con el objetivo de compaginar la seguridad con un consumo razonable de energía (ver Tabla 15).

Tabla 15. Niveles de iluminación recomendados

Clase de vía	Zonas próximas	Nivel de luminancia ¹⁶	Uniformidad		Limitación del deslumbramiento	
		Luminancia media en la calzada en servicio L (cd/m ²)	Uniformidad global U ^o	Uniformidad Longitudinal U _l	Índice de control de deslumbramiento	Incremento del umbral IU (%)
A	Cualesquiera	2	0,4	0,7	6	10
B	1 Claras	2	0,4	0,7	5	10
	2 Oscuras	1			6	10
C	1 Claras	2	0,4	0,5	5	20
	2 Oscuras	1			6	10
D	Cualesquiera	2	0,4	0,5	4	20
E	1 Claras	1	0,4	0,5	4	20
	2 Oscuras	0,5			5	20

Fuente: Plan de Ahorro y Eficiencia Energética. Agencia Valenciana de la Energía.

¹⁶ La luminancia recomendada es la luminancia en servicio de la calzada. A fin de mantener dicho nivel debe considerarse un factor de depreciación no mayor de 0,8 dependiendo del tipo de luminaria y del grado de contaminación del aire.

Anexo 2. Elementos constitutivos del alumbrado público y criterios de selección de lámparas

ELEMENTOS CONSTITUTIVOS

Luminarias

Según la Norma UNE-En 60598-1, la luminaria se define como el aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas, y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación. Éstas son necesarias para aumentar la superficie aparente de emisión y protegen las lámparas de los agentes exteriores.

Los elementos principales que constituyen las luminarias son la carcasa o armadura, el equipo eléctrico, el reflector, la celosía o difusor y el filtro.

Las luminarias se pueden clasificar según diferentes factores:

1. Clasificación por el grado de protección eléctrica.
2. Clasificación mecánica de las luminarias.
3. Clasificación óptica para instalaciones de iluminación pública.

Lámparas

Las lámparas constituyen la parte principal del alumbrado público. La luz se compone de radiaciones electromagnéticas en forma de ondas, que si se deben exclusivamente a la temperatura del cuerpo radiante se llama termoradiación y en los demás casos luminiscencia.

La clasificación de las lámparas es la siguiente:

- **Lámparas de incandescencia:** su potencia varía desde los 25 a los 500 W.

Tipo	Potencia (W)	Flujo luminoso(lm)	Eficacia luminosa (lm/W)	IRC	Casquillo	Duración (h)
Estándar	25	220	8,8	1A	E-27	1.000
	40	420	10,5			
	60	720	12,0			
	100	1.360	13,6			
	150	2.200	14,7			
	200	3.100	15,5			
	500	8.400	16,8			

Fuente: Plan de Ahorro y Eficiencia Energética. Agencia Valenciana de la Energía

- **Lámparas fluorescentes compactas:** su potencia varía entre los 18 y los 55 W, y se han desarrollado para su uso en aquellas aplicaciones en las que tradicionalmente se empleaban las lámparas de incandescencia.

Tipos y potencias (W)	Flujo luminoso (lm)	Eficacia luminosa (lm/W)	IRC	Duración (h)
Compactas con Balasto Inductivo Exterior (Temperatura de color: 2.700, 3.000 y 4.000 K)				
18	1.200	66,6	18	9.000
24	1.800	75,0		
36	2.900	80,5		
55	4.800	87,2		

Fuente: Plan de Ahorro y Eficiencia Energética. Agencia Valenciana de la Energía

- **Lámparas de mercurio:** Funcionan a partir de vapor de mercurio. La lámpara no radia el cien por cien del flujo hasta que el mercurio no se vaporiza totalmente.

Tipos y potencias (W)	Flujo luminoso (lm)	Eficacia luminosa (lm/W)	IRC	Casquillo	Duración (h)
Compactas elipsoidales u Ovoides					
50	1.785	35,7	3	E-27	16.000
80	3.700	46,3			
125	6.250	50,0			
250	12.850	51,4		E-40	
400	22.000	55,0			
700	38.500	55,0			
1.000	58.250	58,3			
Elipsoidales u Ovoides Color Mejorado					
50	2.000	40,0	3	E-27	16.000
80	4.000	50,0			
125	6.600	52,8			
250	14.100	56,4		E-40	
400	24.100	60,3			
Reflectoras					
125	5.350	42,8	3	E-27	12.000
250	11.750	47,0		E-40	
400	20.500	51,3			

Fuente: Plan de Ahorro y Eficiencia Energética. Agencia Valenciana de la Energía

- **Lámparas de luz mezcla:** Es un híbrido de la lámpara convencional de mercurio y una lámpara incandescente. La diferencia es que la de mercurio necesita un balasto exterior y la de luz mezcla ya lo lleva incorporado.

Tipos y potencias (W)	Flujo luminoso (lm)	Eficacia luminosa (lm/W)	IRC	Casquillo	Duración (h)
Estándar					
160	3.120	19,5	2B	E-27	6.000
250	5.550	22,2		E-40	
500	14.500	19,0			
Reflectoras					
160	2.800	17,5	2A	E-27	6.000

Fuente: Plan de Ahorro y Eficiencia Energética. Agencia Valenciana de la Energía

- **Lámparas de sodio de baja presión:** Este tipo de lámparas tiene muchas similitudes con las de mercurio de baja presión (fluorescentes), pero en este caso se produce por descarga directa del sodio, sin polvo fluorescente.

Tipos y potencias (W)	Flujo luminoso (lm)	Eficacia luminosa (lm/W)	Casquillo	Duración (h)
Estándar con Balasto Híbrido				
18	1.800	100,0	BY22d	14.000
35	4.575	130,7		
55	8.000	145,5		
90	13.250	147,2		
135	21.650	160,4		
80	32.300	179,4		
Eficacia Mejorada con Balasto Híbrido				
18	1.770	98,3	BY22d	14.000
26	3.600	138,5		
36	5.925	164,4		
66	10.700	162,1		
91	17.000	186,6		
131	25.500	194,7		

Fuente: Plan de Ahorro y Eficiencia Energética. Agencia Valenciana de la Energía

- **Lámparas de sodio de alta presión:** Proporcionan una apariencia de color blanco cálido y su índice de reproducción cromática es aproximadamente 80.

Tipos y potencias (W)	Flujo luminoso (lm)	Eficacia luminosa (lm/W)	IRC	Casquillo	Duración (h)
Ovoide Estándar					
70	5.600	80,0	4	E-27	16.000
100	10.000	97,5			
15	15.750	105,0		E-40	
250	30.250	121,0			
400	54.000	135,0			
1.000	130.000	130,0			
Ovoide Color Mejorado					
150	12.125	80,8	2	E-40	16.000
250	22.000	88,0			
400	36.500	91,3			
4000 Tubular Estándar					
50	4.000	80,0	4	E-27	16.000
70	6.650	95,0			
100	10.500	105,0			
150	16.500	110,0		E-40	
250	31.600	126,4			
400	55.250	138,1			
600	90.000	150,0			
Tubular de Color Mejorado					
150	12.600	84,0	2	E-40	16.000
250	23.000	92,0			
400	38.000	95,0			
Sodio Blanco					
50	2.300	46,0	1B	E-27	10.000
100	4.700	47,0			
1.000	125.000	125,0			

Fuente: Plan de Ahorro y Eficiencia Energética. Agencia Valenciana de la Energía

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS LÁMPARAS

En general, se recomienda la utilización de lámparas de tipo descarga, cuya elección deberá ser adecuada a los objetivos de eficiencia energética que se deseen alcanzar, siempre en función de los recursos económicos que el municipio dispone para el alumbrado público.

En el caso de las carreteras, se utilizarán preferentemente las lámparas de vapor de sodio de alta presión, por su elevada eficacia luminosa y mayor rendimiento de color que las de baja presión. El uso de lámparas de sodio de baja presión es recomendable en carreteras de campo abierto, zonas rurales y áreas que requieran un alumbrado de seguridad.

A continuación se muestra el tiempo de encendido de cada tipo de lámpara que se ha comentado:

Tipos de Lámparas	Tiempo de encendido para alcanzar el régimen
Incandescentes	Instantáneo
Fluorescentes compactas	1 s
Halogenuros metálicos	2 min
Lámparas V.M.	4-5 min
Lámparas V.S.A.P.	6-7 min
Lámparas V.S.b.P.	7-12 min

Anexo 3. Ayudas de las comunidades autónomas para el aumento de la eficiencia del alumbrado

■ Andalucía

ORDEN de 11 de abril de 2007, por la que se establecen las bases reguladoras de un programa de incentivos para el desarrollo energético sostenible de Andalucía y se efectúa su convocatoria para el año 2007.

■ Baleares

Orden de 22 de noviembre de 2006, por la que se corrige la Orden de 2 de agosto de 2006, que resuelve la convocatoria de subvenciones para obras de ahorro energético en alumbrados públicos (BOIB 30/11/2006).

■ Canarias

Orden de 29 de noviembre de 2006, por la que se rectifica la Orden de 10 de noviembre de 2006, que aprueba las bases que han de regir la concesión de subvenciones para la realización de distintas actuaciones que fomenten el ahorro y la eficiencia energética, y se efectúa convocatoria para el año 2006 (BOC 12/12/2006).

■ Castilla la Mancha

Orden de 22-11-2006, Consejería de Industria y Tecnología, por la que se convocan ayudas para la mejora de la eficiencia y ahorro energético en el alumbrado público, sector industrial y de cogeneración así como en el sector de la edificación (DOCM 27/11/2006). Corrección de errores (DOCM 13/12/2006)

■ Cataluña

Orden MAH/159/2006, de 29 de marzo, por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas de actuaciones de ordenación ambiental de la iluminación exterior y se abre la convocatoria para el año 2006.

La dotación máxima de la convocatoria que se destinó a estas ayudas en el año 2006 fue de 2.372.555,55 euros.

La Resolución MAH/377/2007 para actuaciones de ordenación ambiental de la iluminación exterior otorga a los entes locales una subvención para la ejecución del proyecto para la prevención de la contaminación lumínica.

La nueva convocatoria del 2007 tiene una dotación de 1.076.000,00 . Asimismo, considerando el éxito de la convocatoria del 2007, se está tramitando la ampliación de esta dotación. Se pueden ver las ayudas otorgadas del 2007 en la Web del Departamento de Medio Ambiente y Vivienda.

■ La Rioja

Orden nº 30 /2006 de 27 de diciembre de 2006, por la que se establecen las bases reguladoras de subvenciones, en régimen de concurrencia competitiva, para acciones de la estrategia de ahorro y eficiencia energética (E4) (OR. 30/06)

Anexo 4. Lámparas y luminarias para la iluminación interior de edificios

LÁMPARAS

Las lámparas empleadas en la iluminación de interiores abarcan casi todas las categorías existentes en el mercado. Su selección debe ser en función de las necesidades y características de cada instalación.

Ámbitos de uso	Tipos de lámparas más utilizados
Oficinas	Alumbrado general: fluorescentes, LBC. Alumbrado localizado: Incandescentes y halógenas de baja tensión.
Industrial	Para luminarias colocadas por debajo de 6 m. se usarán fluorescentes Para luminarias superiores a 6 m. se usarán lámparas de alta intensidad

Las lámparas se dividen en las siguientes categorías:

- **Lámparas incandescentes:** generan luz como consecuencia del paso de una corriente eléctrica a través de un filamento conductor que alcanza una temperatura de incandescencia y emite por radiación. La duración media es de 1.000 h.

Tipo	Potencia (W)	Flujo luminoso (lm)	Eficacia luminosa (lm/W)	Casquillo
Estándar	25	220	8,8	E-27
	40	420	10,5	
	60	720	12,0	
	75	945	12,6	
	100	1.360	13,6	
	150	2.200	14,7	
	200	3.050	15,25	
	300	4.750	15,8	E40
Vela	25	200	8	E14/E27
	40	400	10	
	60	660	11	
Esférica	25	200	8	E14/E27
	40	400	10	
	60	6.600	11	

Fuente: Plan de Ahorro y Eficiencia Energética. Agencia Valenciana de la Energía

- **Halógenas:** aparecieron como mejora de las anteriores y su vida media es de alrededor de 2.000 horas.

Tipo	Potencia (W)	Flujo luminoso (lm)	Eficacia luminosa (lm/W)	Duración	Casquillo
Lineales (220-230V)	100	1.600	16,0	2.000	R7s
	150	2.300	15,4		
	200	3.200	16,0		
	300	5.600	18,7		
	500	9.900	19,8		
	750	16.500	22,0		
	1000	22.000	22,0		
	1500	33.000	22,0		
Doble envoltura (220-230V)	60	840	14,0	2.000	E27
	100	1.500	15,0		
	150	2.550	17,0		
	250	2.550	10,2		

Fuente: Plan de Ahorro y Eficiencia Energética. Agencia Valenciana de la Energía

- **Fluorescentes compactas:** se desarrollaron para emplearse donde tradicionalmente se utilizaban lámparas incandescentes.

Tipo	Potencia (W)	Flujo luminoso (lm)	Duración (h)	Casquillo
Lámparas fluorescentes	5	200	10.000	E14/E27
	7	400		E14/E27
	11	600		E14/E27
	15	900		E27
	20	1200		E27
	23	1500		E27
Clásica	5	150	10.000	E14/E27
	7	350		E27
	11	500		E27
	15	800		E27
Globo	15	700	10.000	E27
	20	1.000		E27

Fuente: Plan de Ahorro y Eficiencia Energética. Agencia Valenciana de la Energía

- **Fluorescentes:** son las más empleadas de todos los tipos de lámparas de descarga cuando la altura de montaje es inferior a los 6 metros.

Potencia (W)	Flujo luminoso (lm)	Duración (h _{útiles})	Casquillo	Longitud (mm)
Estándar T12 (Temperatura de color 300-4000 K; $\varnothing=38$ mm)				
20	1.150	10.000	G13	590
40	2.800			1.200
65	4.400			1.500
Estándar T8 (Temperatura de color 300-4000 K; $\varnothing=26$ mm)				
18	1.350	10.000	G13	590
36	3.350			1.200
58	5.200			1.500
Estándar T5 (Temperatura de color 300-4000 K; $\varnothing=16$ mm)				
14	1.350	10.000	G5	549
21	2.100			849
28	2.900			1.149
35	3.650			1.449
Estándar T2 (Temperatura de color 300-4000 K; $\varnothing=7$ mm)				
6	432	10.000		330
8	576			540
11	792			750
13	936			930

Fuente: Plan de Ahorro y Eficiencia Energética. Agencia Valenciana de la Energía

- **Halogenuros metálicos:** son lámparas derivadas de las de mercurio a alta presión. Tienen una elevada eficacia, buen rendimiento de color y son adecuadas para alcanzar óptimos niveles de iluminación.

Potencia (W)	Flujo luminoso (lm)	IRC (Ra)	Duración (h _{útiles})	Casquillo
Ovoide Estándar				
70	5.200	69	10.000	E27
100	7.800			E27
150	11.400			E27
250	19.000			E27
400	32.000			E40
1.000	95.000		2.000-6.000	E40
Tubulares claras				
250	20.000	69	10.000	E40
400	32.000			
1.000	80.000		60.000	
2.000	180.000			
3.500	320.000			
Lineales				
70	5.700	80/90	10.000	G12/RX7s
150	13.500			G12/RX7s-24
250	20.000			Fc2
400	35.000			Fc2
Sin ampolla exterior				
1.000	90.000	80/90	10.000	Cable
2.000	200.000			Cable

Fuente: Plan de Ahorro y Eficiencia Energética. Agencia Valenciana de la Energía

LUMINARIAS

La elección de las luminarias está condicionada por el tipo de lámpara y el entorno de trabajo. Lo más importante es saber hacia donde se tiene que dirigir la luz, en función de si ésta es necesaria para la realización de trabajos o simplemente tiene una función decorativa.

Las luminarias para lámparas incandescentes se utilizan principalmente para uso doméstico, por lo que suele predominar la estética sobre la eficiencia luminosa. Sin embargo, en aplicaciones comerciales se deberá buscar un término medio entre ambas.

Las luminarias para lámparas fluorescentes se utilizan en oficinas, comercios, centros educativos, almacenes, industrias de techos bajos, etc., debido principalmente a su eficiencia y coste económico. Por lo tanto, hay una gran variedad de modelos de luminarias que van desde los más simples hasta los más sofisticados con sistemas de orientación de la luz y apantallamiento.

Las luminarias están formadas por tres componentes:

- Sistemas ópticos que distribuyen, filtran o transforman la luz.
- Aquellos que soportan, fijan y protegen las lámparas y la carcasa.
- Dispositivos eléctricos necesarios para que funcione la lámpara.

Los componentes de más interés desde el punto de vista de la eficiencia energética son los primeros, los elementos para el control de la luz, en los que se pueden encontrar los siguientes elementos:

- Reflectores
 - Especulares
 - Dispersores
 - Difusores
- Refractores
- Difusores
- Dispositivos de apantallamiento

Anexo 5. Sistemas de climatización

CALEFACCIÓN

Los principales sistemas de calefacción son los siguientes:

■ Bomba de calor

- Es una máquina termodinámica que sirve para calentar o refrigerar una instalación. Se pueden diferenciar los siguientes tipos de bombas de calor:
 - Bombas de calor aire-aire: Son las más utilizadas, principalmente en la climatización de edificios.
 - Bombas de calor aire-agua: Se utilizan para producir agua fría para refrigeración o agua caliente para calefacción y agua caliente sanitaria.
 - Bombas de calor agua-aire: Permiten aprovechar la energía contenida en el agua de los ríos, mares, aguas residuales, etc. Producen un mayor rendimiento energético que las que utilizan aire exterior, debido a la mayor uniformidad de la temperatura del agua a lo largo del año.
 - Bombas de calor agua-agua: Similares a las anteriores, excepto que los emisores son radiadores a baja temperatura, *fan-coils* o suelo radiante.
 - Bombas de calor tierra-aire y tierra-agua: Aprovechan el calor contenido en el suelo. Son instalaciones poco habituales, debido a su elevado coste y a la necesidad de disponer de grandes superficies de terreno.

■ Acumuladores de calor

Una forma de aprovechar la energía eléctrica en calefacción, alcanzando un considerable ahorro para el consumidor (hasta un 55 %), es el empleo de acumuladores de calor bajo la modalidad de Tarifa Nocturna.

Se pueden clasificar los acumuladores en diferentes tipos:

- Estáticos: la cesión de calor se realiza a través de una superficie interna y por convección natural. A su vez pueden clasificarse en:
 - Estáticos puros
 - Estáticos convencionales
 - Estáticos compensados
- Dinámicos: son aquéllos en los que se fuerza una corriente de aire a través de su interior mediante una turbina. La entrada de aire se realiza por la parte inferior, pasando el aire frío por unos canales en forma de U invertida, mezclándose con el aire caliente en la cámara de mezcla.

La distribución típica de estos aparatos suele ser la siguiente:

- Acumuladores Estáticos en estancias como pasillos, salas de espera, etc., donde se quiere mantener una temperatura constante o con pocas fluctuaciones y sin aportaciones gratuitas de calor.
- Acumuladores Dinámicos en dependencias como salones, bibliotecas, etc., donde se necesitan variaciones de temperatura considerables.

■ Caldera de acumulación

En este sistema se emplea el agua como fuente de emisión de calor, en contraste con el sistema anterior que utiliza el aire. Sin embargo, el concepto de acumulación es el mismo.

Este tipo de calderas se pueden clasificar en dos tipos:

- Por vía seca, donde existe un núcleo formado por ladrillos refractarios en los que se almacena la energía térmica, la cual se transmite al agua del circuito de calefacción a través de un intercambiador de calor
- Por vía húmeda, donde el núcleo está formado por acumuladores de agua en los que se calienta el agua.

Los elementos terminales son radiadores de agua por donde circula el agua, una vez que se ha calentado por cualquiera de los dos sistemas.

■ Caldera de combustión

Las calderas de combustión suelen utilizar como combustible gas natural o gasóleo. La tendencia actual es a utilizar gas natural, puesto que es una tecnología más limpia y con un mayor rendimiento. Todavía existe un número reducido de calderas de carbón (especialmente en comunidades de vecinos) y ya están apareciendo las primeras calderas de biomasa.

Los factores que regulan el rendimiento energético de las calderas son los siguientes:

- Relación del aire de combustión.
- Temperatura de salida de los gases de combustión.
- Perdidas por inquemados.

■ Hilo radiante

Este sistema es el menos utilizado hoy en día puesto que es necesario disponer de Tarifa Nocturna para que se obtenga un resultado rentable. Consiste en el uso del suelo, paredes o techo como elementos acumuladores de la energía térmica y requiere distribuir en la superficie cables eléctricos y aislarla para evitar las pérdidas. El principal inconveniente de esta configuración es la complejidad a la hora de sustituir elementos del sistema.

■ Suelo radiante

Es el sistema de calefacción más parecido al ideal, ya que el calor fluye de abajo hacia arriba y de forma homogénea en la superficie total de la dependencia o estancia.

Este sistema presenta una serie de ventajas frente a los sistemas anteriores:

- Es un sistema limpio y oculto.
- Es un sistema ideal para grandes superficies y alturas elevadas del techo.
- No crea corrientes de aire.
- Requiere poco mantenimiento.
- Si dispone de un equipo con bomba de calor se puede utilizar para refrigerar en verano.

REFRIGERACIÓN

Los principales sistemas de refrigeración son los siguientes:

■ Sistemas de enfriamiento de aire

Se emplea principalmente para la refrigeración de locales con gran capacidad o una carga térmica interna elevada. Los principales inconvenientes son la superficie necesaria para la instalación de las tuberías, la dificultad para hacer la toma inicial de aire y la poca flexibilidad para su uso por zonas.

■ Sistemas de enfriamiento de agua

Este sistema permite el control de la temperatura ambiente, pero también tiene inconvenientes como la presencia del convector y sus problemas de mantenimiento, así como el ruido generado por el ventilador.

Un sistema central de enfriamiento de agua comprende la producción y distribución de agua fría. En muchos casos, el evaporador de un ciclo de refrigeración es la fuente de frío que produce agua fría. En otros casos, el agua se enfría gracias a una bomba de calor; en este último caso el sistema puede ser reversible y en invierno se puede utilizar como sistema de calefacción.

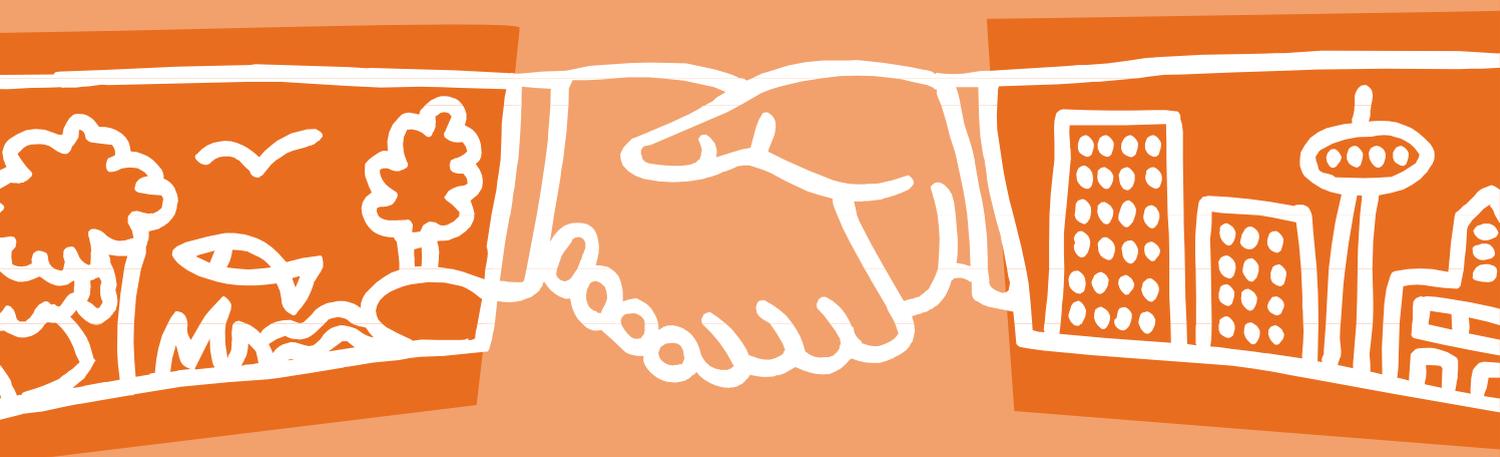
■ Sistemas de expansión directa

Los sistemas de aire acondicionado para un local se clasifican en los siguientes grupos técnicos:

- Unidades compactas *split* y *multi-split*.
- Unidades individuales compactas.
- Acondicionadores de aire portátiles.

Estrategia Local de Cambio Climático

Plan de Edificación Planificación Urbana



Índice

1.	Introducción	3
2.	Análisis del ámbito de actuación	4
2.1.	Diagnóstico	4
2.1.1.	Evolución de las emisiones de GEI en los sectores R&C&I	4
2.1.2.	Consumo energético de los sectores R&C&I	5
2.1.3.	Emisiones de GEI en los sectores R&C&I	8
2.1.4.	Cambio en el modelo de ciudad	10
2.1.5.	Tendencias de ocupación del suelo	12
2.1.6.	Relación entre movilidad y urbanismo	13
2.1.7.	Conclusiones	14
2.2.	Marco normativo de referencia	14
2.3.	Tendencias	15
3.	Alcance del Plan	16
3.1.	Descripción del Plan	16
3.2.	Objetivos del Plan	16
3.3.	Destinatarios	16
4.	Programas	16
4.1.	Descripción	16
4.2.	Programa 1- Planificación urbana ante el cambio climático	17
4.2.1	Alcance	17
4.2.2	Objetivos	18
4.2.3	Descripción	18
4.3.	Programa 2- Edificación sostenible	35
4.3.1	Alcance	35
4.3.2	Objetivos	35
4.3.3	Descripción	35
5.	Anexos	41
Anexo 1-	Consideraciones a tener en cuenta en el momento de establecer las técnicas arquitectónicas de acondicionamiento pasivo en un municipio	41
Anexo 2-	Posibles criterios a incluir en los pliegos de condiciones de los concursos de viviendas de promoción pública	44
Anexo 3-	Reducción del consumo energético por aplicación de medidas de ecoeficiencia	47
Anexo 4-	Definición de las superficies consideradas en la fijación de CO ₂	49

1. Introducción

En España, las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) generadas en los sectores Residencial, Comercial e Institucional (R&C&I) proceden del consumo de combustibles fósiles en las instalaciones de climatización, agua caliente sanitaria y cocinas de los edificios. En el año 2004 estas emisiones ascendieron a 29.369 kt de CO₂-eq., lo que equivale a un 8,35% de las emisiones totales de CO₂-eq a nivel nacional.

En un primer momento estos datos pueden hacer pensar que la edificación y la planificación urbana no constituyen líneas de actuación prioritarias en el control de las emisiones de GEI. Sin embargo, es preciso tener en cuenta que, a las emisiones liberadas directamente desde los propios edificios, hay que añadir las emisiones indirectas asociadas a otros consumos energéticos, como las derivadas del consumo de electricidad y, sobre todo, la estrecha relación existente entre la estructura urbana y la movilidad en un municipio. Además, la ordenación territorial también afecta a la conservación y el desarrollo de los ecosistemas, modificando su capacidad para actuar como sumideros de CO₂.

Todas estas cuestiones otorgan a las actuaciones municipales en materia de planificación y ordenación territorial un importante papel a la hora de mitigar el cambio climático. Los Gobiernos Locales cuentan, en aplicación de la Ley Reguladora de las Bases Régimen Local, con competencias en ámbitos que pueden influir directamente en el control de las emisiones de GEI y en la preservación y mejora de los sumideros de CO₂, como son la elaboración de planes de ordenación municipal y Ordenanzas en materia de energía.

Además, es preciso considerar la existencia de un nuevo escenario climático y diseñar los municipios en función de las nuevas condiciones climáticas. La planificación territorial y las características técnicas de los edificios deben adaptarse a un clima que cada vez muestra mayores indicios de haber sido alterado en profundidad.

Por ello, este Plan recoge un análisis de la situación de los sectores R&C&I y de las posibles actuaciones que pueden promover los Gobiernos Locales, proponiendo una serie de medidas de reducción de GEI y adaptación al cambio climático que han sido clasificadas en dos grandes grupos: planificación urbana y edificación.

En primer lugar, se establecen una serie de medidas que favorecen nuevos desarrollos urbanos sostenibles, especialmente promoviendo una reducción de la ocupación del suelo y una movilidad sostenible. Por otro lado, se proponen una serie de actuaciones dirigidas a la mejora de la eficiencia energética de los edificios, incluyendo la rehabilitación de los ya existentes, y a la incorporación de criterios sostenibles en los nuevos proyectos de construcción.

Cabe mencionar que el presente Plan establece programas que afectan a las emisiones de GEI en los sectores R&C&I pero no incluye aspectos relativos al cambio de hábitos de la ciudadanía, campo en el que el Gobierno Local desempeña un papel muy importante, ya que este tipo de actuaciones se encuentran recogidas en el Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana.

Por otro lado, el presente Plan se encuentra estrechamente relacionado con el Plan de Movilidad Sostenible, el Plan de Adaptación y el Plan de Gestión de la Energía. Por un lado, se abordan aspectos de la planificación urbana que promueven la adaptación de un territorio al cambio climático, se identifican medidas para mejorar la eficiencia energética de los edificios y, por último, se incluyen actuaciones referidas a la reducción de las necesidades de transporte desde el punto de vista de la planificación urbana.

2. Análisis del ámbito de actuación

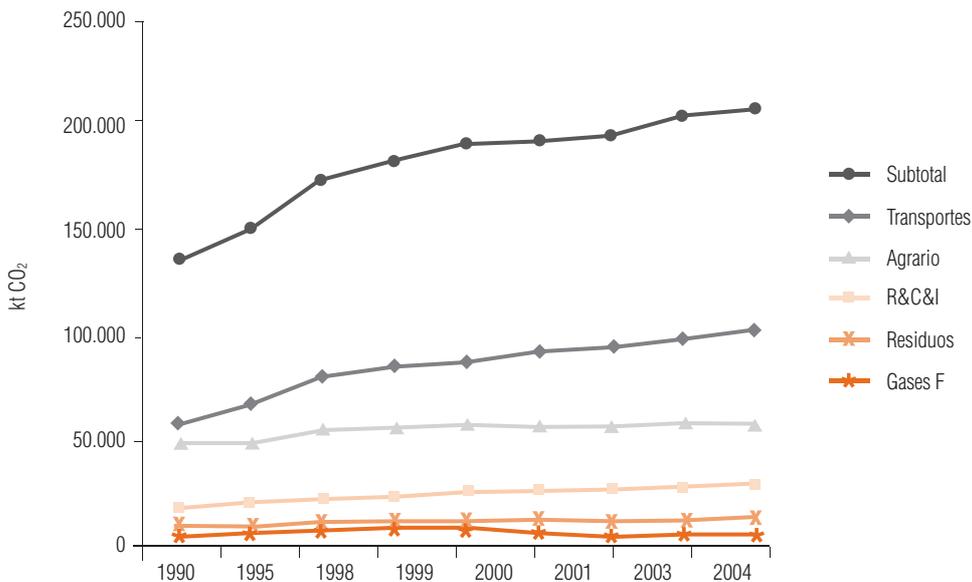
2.1. Diagnóstico

2.1.1. Evolución de las emisiones de GEI en los sectores R&C&I

Tras el transporte y el sector agrario, los sectores Residencial, Comercial e Institucional (R&C&I) constituyen la tercera fuente difusa que produce mayores emisiones de CO₂, presentando además un ritmo de crecimiento superior a las emisiones totales a nivel nacional¹. Así, tomando como año base 1990, las emisiones de CO₂ de todos los sectores han aumentado un 54%, mientras que las de los sectores R&C&I se han incrementado en un 65%.

La evolución de las emisiones difusas de GEI, y en concreto de los sectores R&C&I, puede observarse en las Figuras 1 y 2.

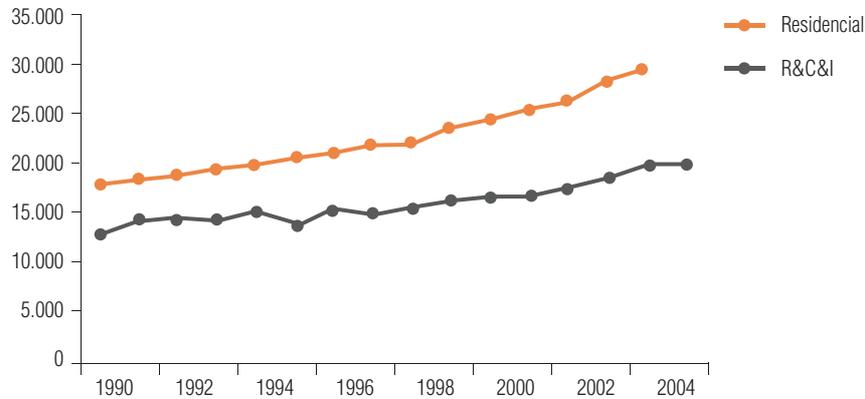
Figura 1: Emisiones de CO₂ (kt) procedentes de fuentes difusas



Fuente. Plan Nacional de Asignación 2008-2012.

Los sectores R&C&I abarcan prácticamente todos los procesos de combustión producidos en fuentes no industriales, destacando entre ellos el sector residencial, ya que éste supone dos tercios de las emisiones procedentes de los sectores R&C&I y un 5,34% del total de emisiones en España. Al igual que los datos agregados de R&C&I, las emisiones del sector residencial presentan una clara tendencia al alza (51,59 % en el periodo 1990-2005). No obstante, para el caso concreto del sector residencial se constata una disminución del ritmo de crecimiento que no se registra en las actividades comerciales e institucionales.

¹ Durante el periodo 1998-2004 las emisiones de estos tres sectores han crecido anualmente un 4,50%, mientras que el total nacional registra un crecimiento anual del 4,36%.

Figura 2: Emisiones directas de CO₂ (kt) procedentes de los sectores R&C&I

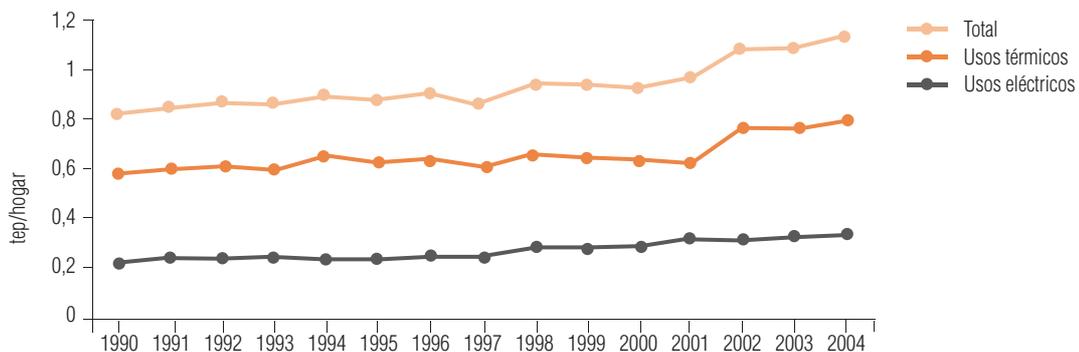
Fuente: Banco público de indicadores ambientales del Ministerio de Medio Ambiente.

Comparando los datos de España con los valores medios de los países de nuestro entorno, puede parecer que las emisiones de los sectores R&C&I son relativamente bajas. En cada hogar se emitieron 1,329 toneladas de CO₂ en el año 2005, cifra bastante inferior a la media europea. No obstante, esta situación favorable se puede atribuir a los inviernos más benignos en amplias zonas de la geografía española y al alto porcentaje de hogares que no disponen de calefacción, principal foco emisor en los hogares europeos.

2.1.2. Consumo energético de los sectores R&C&I

Las emisiones de GEI en los sectores R&C&I dependen directamente del consumo energético. En el sector residencial, este consumo de energía ascendió a 16.272 Ktep en el año 2004 y se encuentra directamente asociado a emisiones *in-situ* como consecuencia de la quema de combustibles fósiles. Junto a estas emisiones directas es conveniente considerar las indirectas, como el consumo de electricidad que origina emisiones en las centrales térmicas.

Tanto el consumo de energía con fines eléctricos como con fines térmicos muestran un crecimiento sostenido en los últimos años. En el periodo 1990-2004 el incremento de los usos eléctricos fue del 46,8% y el de los térmicos del 34,5% (ver Figura 3), mientras que el incremento de la intensidad energética total en 2004 fue de un 3,97% respecto al año anterior.

Figura 3: Intensidad energética en los hogares (tep/hogar)

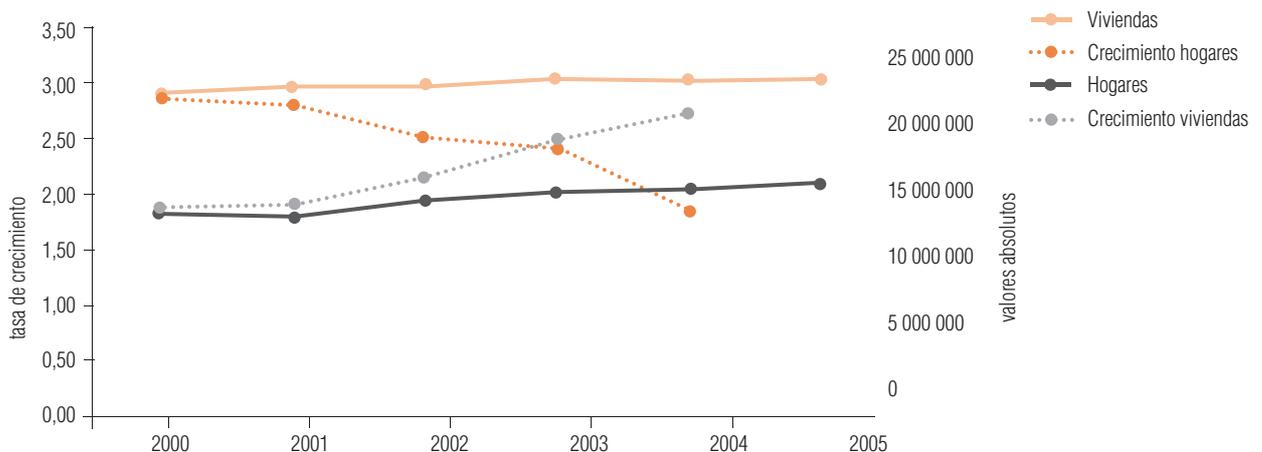
Fuente: Banco público de indicadores ambientales del Ministerio de Medio Ambiente

Por otro lado, es importante señalar que el ritmo de crecimiento del consumo en el sector residencial en España es mayor que el europeo y actualmente se sitúa por encima de la tasa de crecimiento del número de hogares.

Basándose en los datos de consumo energético, se pueden estimar las emisiones de GEI indirectas, es decir, las derivadas del consumo de electricidad, en aproximadamente 1,7 toneladas CO₂ por hogar en el año 2004. Por tanto, las emisiones totales (directas + indirectas) por hogar para el año 2004 ascenderían a 3 toneladas de CO₂. Si tenemos en cuenta que las emisiones per cápita son de aproximadamente 10 toneladas por habitante², podemos hacernos una idea de la importancia de este sector difuso.

Analizando el sector residencial, se puede estimar que en el año 2005 se contaba en España con 6.732.319 viviendas desocupadas. La tasa de crecimiento del número viviendas se sitúa por encima del de hogares (entendiendo por éstos las viviendas ocupadas), lo que indica que el número de viviendas es muy superior a lo estrictamente necesario, pudiendo deberse a un aumento de las viviendas secundarias o vacías (ver Figura 4). Todo ello, conlleva un aumento del consumo energético, no sólo en la construcción de estas viviendas, sino también en su mantenimiento, lo que, a su vez, implica un aumento de las emisiones de CO₂.

Figura 4: Total viviendas y hogares (viviendas ocupadas) en el período 2000-2005



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Anuario del Ministerio de Fomento y del INE.

Debido a que un incremento del número de viviendas conlleva un aumento del consumo energético, es necesario planificar adecuadamente el crecimiento del parque de viviendas existente y reducir el consumo de energía en cada una de ellas. De esta forma será posible mantener, e incluso reducir, el consumo energético del sector residencial y, por lo tanto, de las emisiones de CO₂.

En general, el mayor consumo energético en los sectores R&C&I tiene lugar en la climatización de edificios, por lo que es en este aspecto donde sería interesante priorizar la aplicación de medidas de ahorro y eficiencia energética. En la Tabla 1 puede observarse el consumo medio por metro cuadrado construido y los principales consumos en diferentes tipologías de edificios:

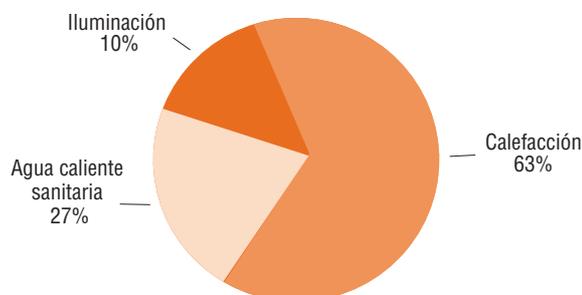
² Este dato se estima dividiendo las emisiones totales del Inventario de emisiones atmosféricas realizado por el Ministerio de Medio Ambiente entre la población total de España.

Tabla 1: Consumo medio de energía por metro cuadrado construido y tipo de edificio

Tipología de edificio	Consumo de energía (kWh/m ²)	Consumo Principal (% s/total)	Segundo Consumo (% s/total)
1. Bloque colectivo	107	Calefacción (30%)	A.C.S. (25%)
2. Vivienda unifamiliar adosada	43 ³	Calefacción (45%)	A.C.S. (20%)
3. Vivienda unifamiliar aislada	43 ³	Calefacción (45%)	A.C.S. (20%)
4. Edificio de oficinas multiuso	145	Climatización (52%)	Iluminación (33%)
5. Edificio de oficinas mono-uso	145	Climatización (52%)	Iluminación (33%)
6. Hospitales	251	Otros (38%)	Climatización (36%)
7. Pequeño comercio	580	Iluminación (46%)	Calefacción (28%)
8. Grandes superficies	396	Iluminación (57%)	Climatización (43%)
9. Hipermercados	327	Climatización (47%)	Otros (29%)
10. Hoteles	403	A.C.S. (30%)	Otros (29%)
11. Centro de docencia	43	Calefacción (63%)	Iluminación (16%)
12. Centro deportivo	30,6 sin piscina cubierta 303 con piscina	Calefacción (67%)	Iluminación (18%)

Fuente: Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, sector edificación. Ministerio de Economía. 2003.

Basándose en estos datos, es preciso establecer estrategias de eficiencia energética diferenciadas según la tipología de edificio, intensificando las actuaciones sobre los principales consumos. En el caso del sector residencial, según datos de la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012*, el consumo se distribuye tal y como se muestra en la Figura 5.

Figura 5: Distribución del consumo en el sector residencial

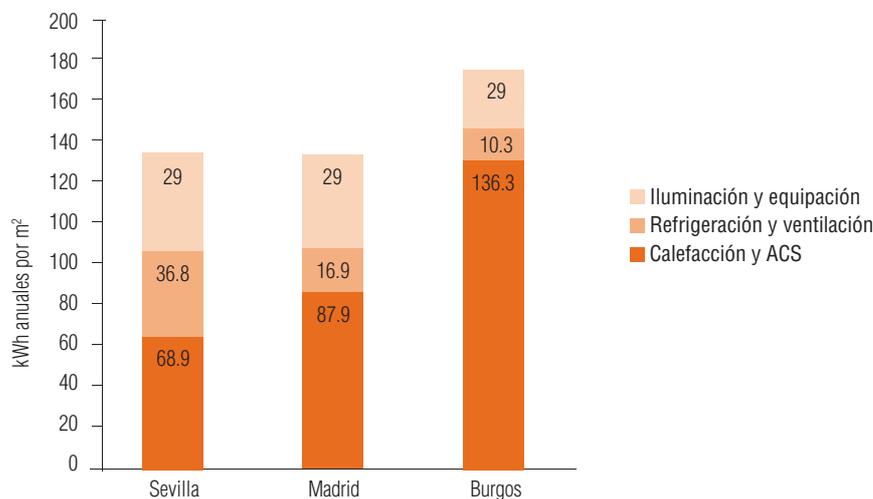
Fuente: Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, sector edificación. Ministerio de Economía. 2003.

³ El documento indica que estos datos resultan incongruentes, ya que deberían ser al menos similares al de las viviendas en bloques colectivos. En un apartado anejo de la misma fuente se plantea un consumo de 100 kWh/m² para las viviendas unifamiliares y de 95 kWh /m² para las viviendas en bloque.

Como puede observarse, el peso de la climatización es considerable, por lo que todo tipo de medidas dirigidas a la reducción del consumo de energía en este ámbito será de gran importancia para reducir las emisiones de GEI en el sector residencial. Por otro lado, la iluminación y el agua caliente sanitaria suponen un 37% del consumo energético en edificios, por lo que también sería importante reducir la tendencia actual de crecimiento de estos consumos.

Cabe mencionar que, en comparación con el consumo medio de la Unión Europea (EU-15), el consumo de los hogares españoles debido a la calefacción es menor, mientras que el producido por el uso de los electrodomésticos, la iluminación y al agua caliente es mayor. Los hogares españoles no solamente muestran una diferencia muy marcada con un hogar medio europeo, sino que, como consecuencia de la alta variabilidad climática existente en nuestro país, también presentan marcadas diferencias entre sí. En la Figura 6 se muestra cómo varía la factura energética de los hogares dependiendo del clima, tanto en términos absolutos como en su composición.

Figura 6: Comparación entre el consumo de una vivienda en diferentes localidades españolas⁴



Fuente: Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, sector edificación. Ministerio de Economía. 2003.

2.1.3. Emisiones de GEI en los sectores R&C&I

Como se ha mencionado anteriormente, las emisiones originadas por los sectores R&C&I son una parte muy importante del total de emisiones en nuestro país. Por ello, el Gobierno ha puesto en marcha medidas para la reducción de las mismas a través de la introducción de criterios de obligado cumplimiento en las edificaciones de nueva construcción.

Concretamente, a través de la aprobación del *Código Técnico de la Edificación (CTE)*⁵, se abordarán aspectos concretos como los siguientes:

⁴ Los valores indicados han sido estimados para una vivienda en bloque de características constructivas similares expuesta al clima de tres ciudades españolas mediante la aplicación de modelos informáticos.

⁵ Código Técnico de la Edificación, Ministerio de Vivienda. 2006, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- Mejora del aislamiento térmico en edificios.
- Mayor eficiencia en la iluminación.
- Mejora del rendimiento de los sistemas de climatización.
- Producción de agua caliente sanitaria por energía solar térmica.
- Generación de energía fotovoltaica (en ciertos casos).

Por lo tanto, la capacidad de actuación por parte de los Gobiernos Locales en la mejora de la eficiencia de los nuevos edificios se encuentra condicionada por la existencia una norma que establece unos requisitos básicos de mínimo cumplimiento de reciente aparición, aunque los Gobiernos Locales pueden promover actuaciones más ambiciosas de las establecidas en esta norma.

Sin embargo, en líneas generales es más efectivo actuar sobre el ineficiente parque de edificios ya existente, por lo que el CTE también dispone medidas dirigidas a la rehabilitación de edificios. Así, según los datos expuestos en la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, sector edificación*, es posible aplicar estas actuaciones al parque existente logrando importantes mejoras de la eficiencia energética en los mismos. Estas medidas no son exclusivamente ventajosas desde un punto de vista ambiental, sino que muchas de ellas tienen beneficios sociales y económicos adicionales.

En la Figura 7 se ilustra la mejora de la eficiencia que puede lograrse a través de la aplicación de una batería integral de medidas en edificios de viviendas y oficinas situados en diferentes zonas climáticas. La reducción obtenida por la aplicación de estos criterios en los edificios existentes, teniendo en cuenta las tres zonas climáticas⁶ consideradas, se sitúa en un 32%, variando desde un 24% en el caso de las viviendas en bloque de la zona 1 a un 39% de las oficinas en esta misma zona.

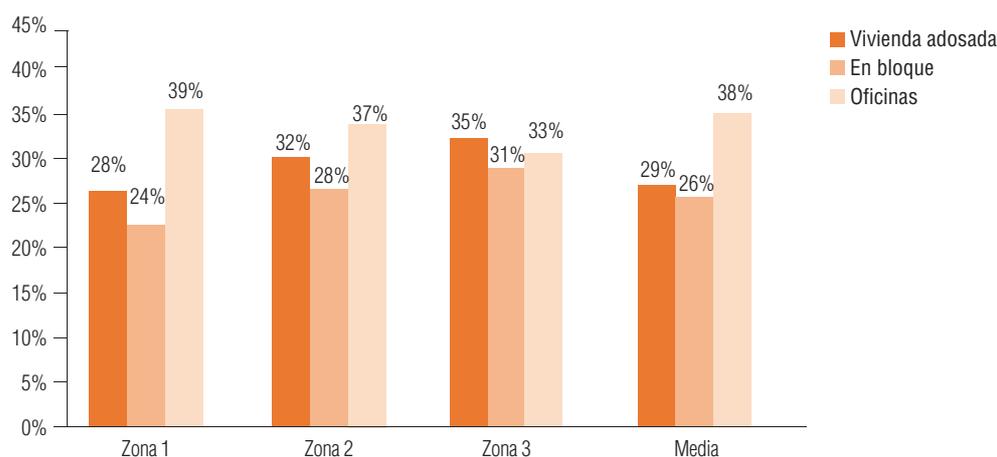
De este modo, los Ayuntamientos pueden reducir de manera sensible las emisiones asociadas a los edificios fomentando actuaciones en los siguientes campos:

- **Orientación:** A la hora de definir la orientación del edificio hay que tener en cuenta la irradiación solar y los vientos, que pueden afectar tanto a la climatización del edificio como a la iluminación interior del mismo.
- **Distribución interior:** Se debe diseñar la distribución de las estancias interiores de forma que se obtenga la mejor climatización y la mayor luz natural.
- **Aislamiento:** Otro de los factores básicos de una construcción sostenible es el aislamiento térmico del edificio, tanto de los cerramientos como de las cubiertas. Éste influirá directamente en el confort de los usuarios, logrando una temperatura interior adecuada tanto en verano como en invierno. En el caso de no realizarse adecuadamente, el consumo energético pueden ser elevado, ya que se deberán aumentar los gastos tanto de calefacción como de refrigeración.
- **Sistemas eficientes de calefacción y refrigeración:** Para una mayor reducción del consumo energético de estos equipos se deben instalar sistemas eficientes y realizar un uso y mantenimiento adecuado de los mismos. Por otro lado, desde el bioclimatismo se proponen diversos métodos para la creación de microclimas en el entorno de la edificación, como plantación de vegetación, instalación de masas de agua, etc.
- **Iluminación:** Se pueden instalar sistemas eficientes de iluminación, como lámparas de bajo consumo, o utilizar dispositivos de control en el alumbrado (células fotoeléctricas, relojes astronómicos, detectores de presencia, etc.).

⁶ Zona 1: Sevilla, zona 2: Madrid, zona 3: Burgos.

- Empleo de energías renovables: La combinación de una alta demanda de agua caliente en los hogares con una elevada disponibilidad de un recurso renovable como el sol, que tiene amplia presencia en casi todo el mapa nacional, debe ser aprovechada para generalizar el uso de sistemas de energía solar térmica. En el caso de los edificios donde la demanda de agua caliente no justifique este tipo de sistemas, es posible recurrir a la integración de los sistemas fotovoltaicos o incluso a nuevas tecnologías como la refrigeración basada en energía solar o los sistemas de calefacción de baja temperatura que aprovechan este recurso.

Figura 7: Ahorro medio por zonas de las medidas⁷ del CTE sobre el parque de viviendas existente



Fuente: Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, sector edificación. Ministerio de Economía. 2003.

2.1.4. Cambio en el modelo de ciudad

Las emisiones de CO₂, principal GEI emitido en estos sectores, dependen tanto del propio consumo asociado al uso de los edificios como de la movilidad de los usuarios de los mismos. Los patrones de movilidad se han visto modificados en las últimas décadas, debido, entre otros factores, al cambio de modelo que ha tenido lugar en las ciudades españolas. Éstas se caracterizaban por presentar una ordenación urbana típicamente mediterránea compacta y densa con continuidad formal, multifuncional, heterogénea y diversa en toda su extensión, que presentaba numerosas ventajas desde el punto de vista de la sostenibilidad, disminuyendo la superficie construida, fomentando las relaciones sociales, limitando la movilidad en vehículo privado, etc.

Este modelo de desarrollo urbanístico se ha ido modificando paulatinamente en España y, actualmente, hay una clara tendencia a un desarrollo urbano basado en un modelo de crecimiento discontinuo y disperso, denominado “ciudad difusa”. Este modelo no tiene en cuenta la disposición de las infraestructuras de transporte y de los núcleos urbanizados, ya que suele ser resultado de una urbanización espontánea, en el que la gestión de los distintos agentes inmobiliarios ha resultado decisiva.

⁷ La batería de medidas que se ha considerado para calcular esta reducción en el consumo incluye:

- Viviendas: sustitución de caldera mixta de calefacción y A.C.S antigua (Rend. Nom.=0,75) por una caldera mixta de condensación (Rend. Nom.=0,99), mejora del aislamiento preexistente (tipo NBE por un aislamiento similar al determinado por la aplicación del CTE) y sustitución de 1,6 lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo en cada vivienda.
- Oficinas: Sustitución de caldera mixta de calefacción y A.C.S antigua (Rend. Nom.=0,75) por una caldera mixta de condensación (Rend. Nom.=0,99), sustitución de una planta enfriadora aire-agua de EER=1,8 por una con EER=3, sustitución de la iluminación existente previamente con VEE = 5 por una nueva iluminación eficiente con VEE=2,5 y mejora del aislamiento preexistente (tipo NBE por un aislamiento similar al determinado por la aplicación del CTE).

En la Tabla 2 se detalla la evolución del suelo construido para el periodo 1987 - 2000 según datos del estudio *Cambio de ocupación del suelo en España: implicaciones para la sostenibilidad. Principales resultados a nivel nacional y por Comunidades Autónomas*:

Tabla 2: Cambios de ocupación del suelo en España durante el período 1987-2000

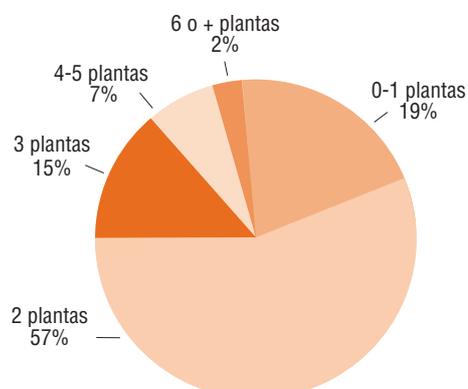
Tipos de superficies	Superficie (ha)		Cambio neto
	1987	2000	%
Tejido urbano continuo	281.242	293.213	4,26
Estructura urbana laxa ⁸	70.945	92.717	30,69
Urbanizaciones extensas o ajardinadas	119.807	162.539	35,67
Tejido urbano discontinuo	190.752	255.256	33,82
Zonas industriales o comerciales	67.767	109.926	62,21
Tejido urbano total	471.994	548.469	16,20

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del estudio *"Cambio de ocupación del suelo en España: implicaciones para la sostenibilidad. Principales resultados a nivel nacional y por Comunidades Autónomas"*. CORINE LAND COVER. Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento.

En el periodo estudiado, los mayores crecimientos se han producido en forma de una estructura urbana laxa o de urbanizaciones extensas o ajardinadas, es decir, los nuevos desarrollos se han estructurado como ciudad difusa. Asimismo, hay que destacar el importante crecimiento de zonas industriales o comerciales, el cual se debe a un proceso creciente de descentralización del trabajo, localizándose normalmente las actividades productivas en las coronas metropolitanas de las ciudades.

Igualmente, se ha producido una reducción de la densidad edificatoria, situándose actualmente en España en torno a las 40 ó 50 viviendas por hectárea, muy por debajo del máximo autorizado por la ley (75 viviendas por hectárea). Según datos del Ministerio de Fomento, de los edificios de nueva planta que se construyeron en el año 2005 (un total de 227.142 viviendas), un 80% eran aisladas o adosadas y un 76% de una o dos plantas (ver Figura 8).

Figura 8: Edificios de nueva construcción según el número de planta (2005)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Anuario 2005. Ministerio de Fomento. 2006.

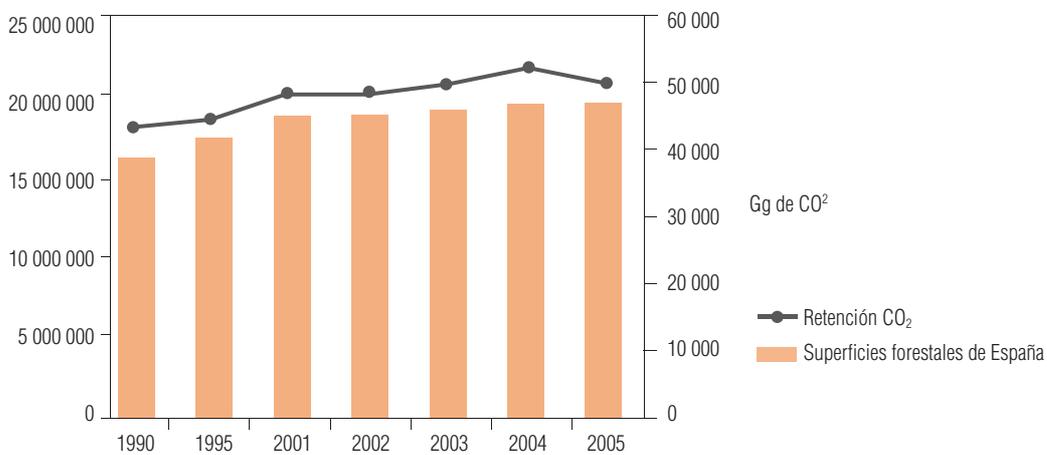
⁸ Se entiende por "estructura urbana laxa" estructuras urbanas adosadas al núcleo más compacto de la ciudad.

2.1.5. Tendencias de ocupación del suelo

La ocupación del suelo debido a la urbanización y construcción de infraestructuras generalmente conlleva una reducción de la superficie de retención de CO₂, mientras que la generación de nuevas zonas boscosas, por ejemplo a través de la reforestación de zonas de cultivo, supone un aumento de los sumideros de CO₂.

Según datos del *Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de España (1990-2005)*, las absorciones netas de CO₂ se situaron en 2005 un 16,2% por encima del año base, debido básicamente a un crecimiento de las superficies boscosas. Esta tendencia al aumento de la capacidad de retención de CO₂ se muestra en la Figura 9.

Figura 9: Superficies forestales de España y su capacidad de retención de CO₂



Fuente: Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de España (1990-2005)

Este aumento de superficie forestal se debe fundamentalmente a la forestación de tierras agrícolas en el marco de la Política Agraria Comunitaria y al abandono de tierras de cultivo y pastizales. Las absorciones por sumideros han sido estimadas con referencia al CO₂ fijado como carbono por la biomasa arbórea, considerando únicamente el bosque que se mantiene como tal, cultivo que pasa a bosque y pastizal que pasa a bosque, sin considerar las zonas que han pasado a ser urbanas.

Esta absorción depende directamente del tipo de vegetación presente en la zona: a mayor desarrollo de la masa boscosa, mayor será la retención. El ratio de retención medio del periodo 1990-2005 es de 2,599 tCO₂/ha.

Considerando la superficie urbanizada de España, según los *Censos de Población y Vivienda 2001* del INE, en el año 2000 el parque edificatorio estaba constituido por 2.189 millones de m². De ellos un 13,2% se englobaban en el sector terciario y los restantes 1.900 millones de m² en el sector doméstico, de los que 1.300 millones de m² eran viviendas primarias.

Como se ha comentado anteriormente, según datos del proyecto Corine Land Cover la superficie de zonas artificiales ha aumentado un 25,2% en el periodo 1990 - 2000. Asimismo, ha aumentado ligeramente la superficie de bosques (un 0,3%) y la de praderas y zonas agrícolas heterogéneas (un 0,5%), mientras que disminuyen los pastizales, los espacios con vegetación arbustiva, herbácea o con poca o ninguna vegetación.

Cabe destacar que, en la mayoría de los casos, se urbanizan zonas de escaso valor como sumideros de CO₂, pero siempre es necesario considerar este aspecto. Por otro lado, resulta de interés la conversión de zonas agrícolas no utilizadas en zonas boscosas, de forma que se obtiene una superficie de retención mayor, así como la promoción de la conservación de zonas naturales para que alcancen un grado de madurez que aumente la capacidad de retención.

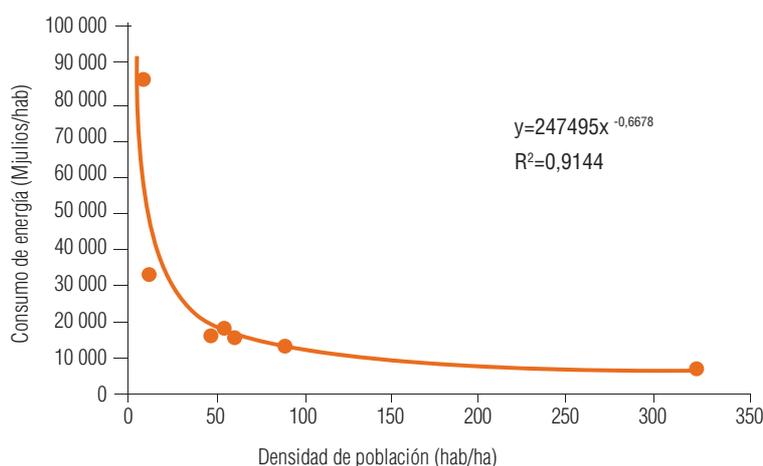
2.1.6. Relación entre movilidad y urbanismo

La consecuencia directa de la urbanización dispersa que se viene registrando en los últimos años es la extensión del área urbanizada necesaria para el mismo volumen de población, lo que, en general, supone alargar la longitud de los desplazamientos. Por ello, las emisiones de GEI serán mayores debido al aumento en la movilidad motorizada, normalmente en transporte privado, que implica este tipo de modelo urbanístico.

Además, es necesario tener presente que la baja densidad de edificación puede suponer un problema para el funcionamiento de ciertos medios de transporte colectivo, que requieren una mínima concentración puntual de la demanda para ser rentables. Así, la reducción de la densidad de población se traduce en un incentivo para la utilización del vehículo privado como medio de transporte, ante la imposibilidad de rentabilizar otros medios.

Según un análisis realizado por el *Victoria Transport Policy Institute*, el uso del vehículo per capita desciende con el aumento de la densidad de población de un territorio⁹. Asimismo, la Unión Internacional de Transportes Públicos ha determinado que, a mayor densidad, mayor uso de medios de transporte sostenibles y menor consumo de energía asociado a la movilidad, como puede observarse en la Figura 10.

Figura 10: Relación entre la densidad de población y los desplazamientos



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de "Les transports publics pour une mobilité durable". Union Internationale des Transports Publics. 2002.

En líneas generales, es posible detectar una clara correlación entre la densidad urbana y el uso de los distintos modos de transporte. Por ello, los Gobiernos Locales deben promover un urbanismo relativamente compacto para que se fomente el uso del transporte colectivo.

⁹ "Land use impacts on transport". Victoria Transport Policy Institute, Canada. 2007. Página 11.

Por otro lado, como se observaba en la Tabla 2 “Cambios de la ocupación del suelo en España en el periodo 1987-2000”, existe una tendencia a la especialización de las áreas para un tipo de uso: residencial, comercial o industrial. Este tipo de estructura conlleva un aumento de las necesidades de movilidad, en la mayoría de los casos motorizada, ya que no favorece la autosuficiencia local; es decir, no se pueden realizar todas las actividades diarias en un mismo entorno, teniendo que desplazarse para todas ellas.

El modelo urbanístico propio de una ciudad, independientemente del tamaño de la misma, donde se localizan en un entorno cercano servicios, empleo y vivienda, conlleva una movilidad en vehículo privado menor que en las áreas metropolitanas, en las cuales para ciertos aspectos de la vida la ciudadanía debe recorrer más kilómetros y el transporte colectivo suele ser escaso, por lo que se opta por realizar los desplazamientos en vehículo privado.

La distancia a recorrer es uno de los factores clave para la elección del medio de transporte: a medida que se incrementa la distancia se disminuye el número de desplazamientos no motorizados y se incrementa el de desplazamientos realizados en transporte público y, especialmente, privado. Por lo tanto, para reducir el fuerte crecimiento que están registrando las emisiones asociadas al transporte es preciso que desde el Ayuntamiento se promuevan núcleos urbanos compactos y diversificados en los que las distancias de desplazamiento sean menores.

2.1.7. Conclusiones

Los Gobiernos Locales cuentan dentro de su ámbito competencial con los instrumentos necesarios para actuar de manera determinante sobre la planificación urbana, la edificación y la movilidad. Por un lado, en base a sus competencias sobre la ordenación y planificación territorial, pueden abordar la mejora de la movilidad desde su origen, planteando núcleos urbanos compactos y bien comunicados, donde la movilidad en vehículo privado se vea reducida y se potencie el papel de los desplazamientos no motorizados y del transporte colectivo.

Al mismo tiempo, una ordenación sostenible del territorio permite controlar el crecimiento del parque residencial y de servicios para que se ajuste a la demanda real, evitando una dispersión innecesaria de la población en zonas mal comunicadas y excesivamente dependientes del transporte privado.

Sin embargo, la actuación municipal no debe limitarse a la fase de planeamiento general, sino que debe concretarse hasta alcanzar un mayor nivel de detalle, incluyendo criterios de eficiencia energética en la construcción y rehabilitación de los edificios. Dependiendo del uso final de los mismos, es preciso desarrollar instrumentos que regulen y fomenten el ahorro y la eficiencia energética en diferentes aspectos (climatización, alumbrado, ACS, etc.), con objeto de reducir su demanda energética y con ello sus emisiones de CO₂.

En este Plan se establecen dos Programas diferenciados, pero complementarios, que actúan respectivamente sobre la planificación urbana y la edificación sostenible.

2.2. Marco normativo de referencia

- Directiva 2002-91-CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios.
- Ley 8/2007, de 28 de mayo, de Suelo.

- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de edificios de nueva construcción.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

2.3. Tendencias

La inclusión de criterios de sostenibilidad en la normativa sobre edificación y planificación urbana aprobada en los últimos años ya es una práctica habitual, incluyendo referencias específicas al cambio climático. En primer lugar, cabe mencionar la *Ley 8/2007, de 28 de mayo, de Suelo*, la cual ya en su exposición de motivos indica que *“el urbanismo debe responder a los requerimientos de un desarrollo sostenible, minimizando el impacto de aquel crecimiento y apostando por la regeneración de la ciudad existente”*.

Asimismo, en la Comunicación de la Comisión sobre una Estrategia Temática para el Medio Ambiente Urbano se advierte de los graves inconvenientes de la urbanización dispersa o desordenada: impacto ambiental, segregación social e ineficiencia económica por los elevados costes energéticos, de construcción y mantenimiento de infraestructuras y de prestación de los servicios públicos, proponiéndose un modelo de ciudad compacta.

En otros casos las referencias al cambio climático y el urbanismo son directas, como es el caso de la *Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente*. Esta Ley establece la necesidad de realizar un análisis de los efectos sobre el medio ambiente y el desarrollo sostenible de un Plan y, concretamente, dispone que se debe tener en cuenta la incidencia del mismo sobre el cambio climático.

Una norma de carácter básico que ha impulsado la aplicación de diversas medidas de mitigación de las emisiones de GEI es el Código Técnico de la Edificación. Éste contempla requisitos mínimos de eficiencia energética, por lo que se está impulsando la penetración de tecnologías más eficientes en el mercado, así como la incorporación de las energías renovables, lo que supone una nueva oportunidad de mercado para el tejido industrial español.

Asimismo, establece la obligatoriedad de poner a disposición de los compradores de las viviendas o edificios de un certificado de eficiencia energética que informe de su comportamiento energético futuro, lo que permitirá disponer de mayor información y fomentará una mayor demanda de edificios de alta eficiencia energética en el mercado inmobiliario. Todo ello conllevará una disminución del consumo energético en la edificación que, como se ha visto anteriormente, implica una reducción en las emisiones de GEI.

En relación con las normas y certificaciones internacionales, cabe mencionar que se han desarrollado diferentes propuestas en el ámbito de la edificación, que afectarían al cambio climático básicamente en los parámetros de eficiencia energética. Por un lado se han desarrollado diversos métodos para la evaluación ambiental de los edificios como el *Green Building Challenge (GBC)*, método basado en el análisis del ciclo de vida y desarrollado en Canadá o el LEED, proveniente de EEUU, que analiza las actuaciones llevadas a cabo a través de una lista de comprobación. Por otro lado, actualmente se están desarrollando dos normas, muy relacionadas, la ISO/TC 59/SC 17 y la CEN/TC 350, que establecerán los criterios para una certificación de edificación sostenible.

3. Alcance del Plan

3.1. Descripción del Plan

Como se ha mencionado anteriormente, a través de políticas de ordenación urbana y edificación, los Gobiernos Locales pueden acometer importantes actuaciones para reducir las emisiones de GEI. En este sentido, cabe destacar que los Ayuntamientos, como responsables de la ordenación urbanística, pueden diseñar ciudades más sostenibles con menores consumos energéticos y que permitan la implantación de un modelo de movilidad más sostenible.

Por otro lado, las iniciativas que los Ayuntamientos pueden desarrollar en el campo de la edificación se basan en instrumentos de tipo normativo o económico. Por ello, se ha optado por dividir las actuaciones en estos dos Programas, independientemente de que se encuentran relacionados entre sí.

A continuación se incluye una propuesta de medidas destinadas a promover la reducción del consumo energético, la ocupación planificada y racional del suelo y la adaptación al cambio climático, con objeto de que los municipios que deseen desarrollar un Plan de este tipo seleccionen las medidas más adecuadas a sus características particulares.

3.2. Objetivos del Plan

El Plan de Edificación y Planificación Urbana tiene tres objetivos generales:

- Reducir el consumo energético producido en los sectores residencial, comercial e institucional, de forma que se reduzcan las emisiones de GEI.
- Contener la ocupación del suelo y preservar la capacidad de sumidero de carbono de los ecosistemas naturales.
- Recuperar el centro de las ciudades y reducir las necesidades de movilidad.

3.1. Destinatarios

El principal destinatario de este Plan es el Ayuntamiento, ya que éste tiene capacidad para aplicar todas las medidas incluidas en el mismo. Asimismo, se debería lograr la implicación de la ciudadanía y de los distintos agentes relacionados con el desarrollo urbanístico: constructores, promotores, etc.

4. Programas

4.1. Descripción

El Plan incluye dos programas y ocho medidas estructuradas de la siguiente forma:

Programa 1- Programa de Planificación Urbana ante el Cambio Climático

Medida 1- Inclusión de criterios sostenibles mínimos en los instrumentos de ordenación

Medida 2- Creación de entornos urbanos diversos y compactos

Medida 3- Rehabilitación y promoción de áreas consolidadas

Medida 4- Conservación y creación de sumideros de CO₂

Medida 5- Adaptación del planeamiento urbano al cambio climático

Medida 6- Ordenación pormenorizada eficiente

Programa 2- Edificación Sostenible

Medida 7- Implantación de técnicas arquitectónicas bioclimáticas

Medida 8- Mejora de la eficiencia energética en edificios

4.2. Programa 1: Planificación urbana ante el cambio climático

4.2.1. Alcance

Como resultado del desplazamiento de personas desde el mundo rural y el aumento poblacional, las zonas urbanas han registrado un espectacular crecimiento durante el pasado decenio y actualmente más de la mitad¹⁰ de los habitantes del mundo viven en ciudades. Este hecho conlleva un creciente proceso de urbanización, por lo que la problemática ambiental, social y económica de las ciudades trasciende claramente los niveles locales anecdóticos en los que se situaba en el pasado.

En el año 2006, un 51,94%¹¹ de la población española vivía en núcleos urbanos de más de 50.000 habitantes, por lo que las actuaciones en estos entornos tienen una gran repercusión a nivel global. Esta emigración de las zonas rurales a las urbanas, así como otros factores, han llevado asociado un aumento de las zonas urbanizadas, las infraestructuras, el grado de complejidad de las relaciones en la ciudad, etc.

Así, uno de los factores relevantes en el consumo de energía y, por lo tanto, en las emisiones de GEI es la ordenación urbanística. En 1977 sólo el 26%¹² de los municipios había desarrollado algún tipo de regulación urbanística, mientras que en 2004 el 76% de los municipios ya contaban con normas urbanísticas, alcanzando el 100% en las áreas urbanas. A través de las diferentes herramientas de planificación urbanística disponibles, los municipios pueden contribuir de manera decisiva a la mitigación del cambio climático mediante la inclusión de parámetros de construcción sostenible y desarrollo planificado, tendente a promover una reducción generalizada del consumo energético.

¹⁰ Fuente: Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo. 2004.

¹¹ Dato calculado a partir de "Población según el tamaño de los municipios por comunidades autónomas". INE. Anuario Estadístico de España 2007.

¹² Fuente: Atlas Estadístico de las Áreas Urbanas en España. 2004 Dirección General de Urbanismo y Política de Suelo. Ministerio de Vivienda

Estos principios han de integrarse en todos los niveles de la planificación. En primer lugar, el planeamiento urbanístico general debe contemplar la construcción de núcleos diversificados y compactos con reducidas necesidades de movilidad y en los que los medios de transporte no motorizados y el transporte colectivo tengan un papel destacado. El planeamiento general también debe prestar una especial atención al consumo energético de los edificios, definiendo criterios globales que deben hacerse efectivos a través de instrumentos de ordenación urbanística de mayor detalle, como los planes parciales.

En este sentido, es importante definir criterios globales para los nuevos desarrollos, como las tipologías edificatorias, que permitan incrementar la eficiencia de los edificios. Tal y como establece el CTE, la ordenación urbanística debe tener en cuenta las condiciones climáticas de los territorios para la mejor captación solar pasiva y la lucha contra los vientos dominantes.

Por otro lado, los Planes Parciales y la ordenación pormenorizada deben permitir concretar este enfoque e incluir otras medidas de mayor detalle, como la incorporación de superficies vegetales entremezcladas con las calles y repartidas entre las viviendas, con el fin de crear microclimas.

Adicionalmente a las actuaciones tendentes a reducir el consumo de energía y mitigar el cambio climático, es conveniente evitar la planificación urbanística en función de un clima pasado. El cambio climático está mostrando una mayor tendencia a fenómenos extremos y a un incremento generalizado de las temperaturas, por lo que la consideración de este nuevo escenario en el planeamiento urbanístico puede reducir los costes posteriores de adaptación.

Por último, es conveniente destacar que, si bien la actuación sobre los nuevos desarrollos urbanísticos es más fácil, los criterios de eficiencia energética deben extenderse también a las zonas consolidadas. La consecución de un centro urbano atractivo y eficiente es una de las primeras medidas para evitar la consolidación de un modelo de crecimiento urbano disperso que cada vez adquiere un mayor protagonismo.

Una adecuada coordinación de todos los instrumentos de planificación territorial, a través del conocimiento de la relación de las ciudades con su medio ambiente, conllevará una mejora de la calidad de vida de la ciudadanía y de las futuras generaciones, teniendo presente el cambio climático que ya está teniendo lugar.

4.2.2. Objetivos

Los objetivos básicos del Programa de Planificación Urbana ante el Cambio Climático son los siguientes:

- Promover una ciudad compacta y diversa.
- Controlar la ocupación del suelo.
- Fomentar una movilidad sostenible.
- Conservar y aumentar las superficies sumideros de CO₂.

4.2.3. Descripción

Este programa contiene medidas referentes a la ordenación territorial, que debe regulará el tipo de crecimiento urbano, el aumento y conservación de sumideros de CO₂ y la adaptación de este crecimiento al cambio climático.

El programa se estructura en las siguientes medidas:

Programa 1- Planificación urbana ante el cambio climático

Medida 1- Inclusión de criterios sostenibles mínimos en los instrumentos de ordenación

Medida 2- Creación de entornos urbanos diversos y compactos

Medida 3- Rehabilitación y promoción de áreas consolidadas

Medida 4- Conservación y creación de sumideros de CO₂

Medida 5- Adaptación del planeamiento urbano al cambio climático

Medida 6- Ordenación pormenorizada eficiente

PROGRAMA: PLANIFICACIÓN URBANA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

MEDIDA 1



INCLUSIÓN DE CRITERIOS SOSTENIBLES MÍNIMOS EN LOS INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Urbanismo.

Objetivos

- Promover un crecimiento urbano adecuado a las necesidades de la población, limitando el aumento innecesario de la ocupación del suelo.
- Evitar el crecimiento urbanístico en zonas alejadas del núcleo urbano consolidado.
- Aumentar las zonas arboladas (zonas naturales y zonas verdes) de forma que se produzca una mayor retención de CO₂.

Descripción

El planeamiento municipal es una herramienta orientadora global del conjunto de los proyectos urbanos de un municipio y, por lo tanto, sienta las bases de su desarrollo.

Para disminuir la contribución local al cambio climático, es imprescindible definir los principios de un desarrollo sostenible, donde las emisiones de GEI sean las mínimas posibles. En el caso del desarrollo urbano, éstas vienen determinadas por el transporte, una de las mayores fuentes de emisiones difusas de CO₂, por lo que se considera necesario reducirlo a través de una ordenación territorial coherente con los principios de sostenibilidad y planificación de una ciudad compacta y verde.

Así, esta medida tiene el objetivo de un desarrollo urbano compacto, en el cual se reduzcan las necesidades de movilidad y, por lo tanto, se disminuya el consumo energético. La dispersión del entramado urbano tiene como consecuencia, por un lado, el incremento de la longitud de los desplazamientos urbanos, especialmente por trabajo o estudios, lo que dificulta los viajes en modos de transporte no motorizados. Por otro lado, también se produce un incremento del uso del vehículo privado, entre otras causas, por las deficiencias en el transporte colectivo.

Asimismo, la ordenación urbanística puede influir directamente en el grado de ocupación del suelo. Uno de los factores clave del cambio climático es el aumento de la intensidad de las precipitaciones (aunque éstas serán menos frecuentes), lo que conlleva un mayor riesgo de inundación que se ve aumentado por una elevada ocupación del suelo.

Por otro lado, teniendo en cuenta que actualmente el volumen de emisiones de GEI es muy elevado, se considera importante crear y mantener una considerable superficie que pueda capturar dichos gases, lo que requiere conservar y aumentar las zonas naturales arboladas.

Para la implantación de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Mantener la iniciativa pública en la planificación urbana y la creación de nuevos desarrollos urbanísticos.
- Establecer un crecimiento de viviendas acorde con el crecimiento poblacional estimado.
- Realizar una ordenación del suelo urbanizable de forma que se limite al máximo posible la dispersión de núcleos urbanos en el municipio.
- Crear las infraestructuras necesarias para un transporte sostenible en los nuevos desarrollos urbanos, como carriles bici, aceras anchas, peatonalización de plazas o calles, etc.¹³
- Diseñar integrar y ampliar convenientemente la red de espacios libres urbanos (por encima de lo establecido legalmente) como un sistema capaz de corregir y moderar las condiciones ambientales, creando zonas de sombra y captación de CO₂, además de servir como espacios de relación y uso social¹⁴.
- Proteger las áreas naturales, especialmente las arboladas, potenciando sus características de sumideros de CO₂.
- Evitar, en la medida de lo posible, la impermeabilización del suelo.
- Contemplar la creación de servicios públicos centralizados eficientes en la fase de planificación: sistemas centralizados de calefacción y refrigeración, infraestructuras de transporte colectivo, sendas peatonales y ciclistas, etc.
- Diseñar un ordenamiento general eficiente aplicando modelos que analicen el consumo de los edificios en función de su orientación.
- Establecer en los instrumentos de planificación tipologías edificatorias, diseños arquitectónicos y sistemas constructivos tendentes a mejorar la eficiencia energética de los edificios.

Normativa de referencia:

Ley 8/2007, de 28 de mayo, de Suelo.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Gobiernos Regionales y promotores.

Instrumentos de aplicación:

Instrumentos propios del planeamiento urbano municipal (PGOU, PP, PERI, NNSS, Ordenanzas, etc.) y planes de ordenación territoriales.

Cronograma propuesto:

Esta medida deberá ejecutarse en el momento de revisar el planeamiento urbano municipal o establecer planes de ordenación territoriales, por lo que el cronograma será el establecido para la elaboración de dichos planes. Su plazo de ejecución es medio-largo.

¹³ Una actuación ejemplar en este sentido sería asignar a los medios no motorizados (peatón y bicicleta) al menos tanta superficie como a los motorizados.

¹⁴ Lógicamente, cada municipio debe establecer un objetivo concreto en este sentido, pero como valor de referencia es posible indicar que es recomendable disponer de 5 m² por habitante de zonas verdes. Igualmente, es recomendable proteger la superficie arbolada del municipio.

Beneficios adicionales: Dada la amplitud de las actuaciones, los beneficios pueden considerarse en su totalidad directos. Como beneficio adicional se puede citar el aumento generalizado de la calidad de vida consecuencia de actuaciones concretas como el fomento de la movilidad no motorizada y del transporte colectivo, la promoción de las ciudades compactas, el aumento de zonas verdes, ...

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía / Plan de Movilidad Sostenible.

Barreras: La puesta en marcha de esta medida implica la revisión del planeamiento municipal, lo que conlleva unos plazos determinados, así como un presupuesto elevado.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

■ *Vitoria, un ejemplo de ciudad sostenible*

Artículo explicando diversas actuaciones sostenibles realizadas en la ciudad de Vitoria-Gasteiz, incluyendo criterios de sostenibilidad en el planeamiento urbano.

<http://www.ejepeatonal.com/article195.html>

<http://www.ejepeatonal.com/article205.html>

<http://www.ejepeatonal.com/article221.html>

■ *Ecociudad Valdespartera*

Este desarrollo urbanístico incluye criterios de ordenación urbana sostenible, como la planificación de las manzanas, la creación de pantallas y la constitución de microclimas.

<http://www.valdespartera.es/>

■ *Modelo urbanístico de Sant Boi*

Este municipio ha optado por preservar los suelos boscosos y rurales de su periferia para pasar a rehabilitar su centro urbano, actuación que ha obtenido el reconocimiento del Programa Hábitat de las Naciones Unidas.

[http://www.santboi.cat:8080/Publi013.nsf/2e3dd4c63109b54bc1256f2c002eb1c0/4bc68f2cb8869f01c12572530048baa8/\\$FILE/ViureGen07%204.pdf](http://www.santboi.cat:8080/Publi013.nsf/2e3dd4c63109b54bc1256f2c002eb1c0/4bc68f2cb8869f01c12572530048baa8/$FILE/ViureGen07%204.pdf)

PROGRAMA: PLANIFICACIÓN URBANA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO	MEDIDA 2 
	CREACIÓN DE ENTORNOS URBANOS DIVERSOS Y COMPACTOS

Aplicabilidad: Todos los municipios, principalmente aquellos de marcado carácter urbano.

Área de actividad: Urbanismo.

Objetivos

- Crear entornos urbanos diversificados y complejos en los que la mezcla de actividades (residencial, servicios públicos y privados, etc.) incremente la eficiencia energética global y disminuya el consumo de recursos.
- Reducir la creación de entornos mono-funcionales con altas necesidades de movilidad.
- Promover un desarrollo urbano de elevada densidad que reduzca la ocupación de suelo y la demanda de bienes y energía.

Descripción

El modelo de ciudad predominante en la actualidad es el denominado difuso, caracterizado por contar con numerosos servicios públicos y privados, zonas residenciales, etc., pero separados físicamente y unidos por una densa red de carreteras y vías segregadas de transporte privado. Esta segregación de funciones y de usos espaciales comporta para la ciudad un despilfarro de energía y tiempo, además de insostenibilidad debida a emisiones de contaminantes atmosféricos, consumo de suelo, simplificación de los sistemas naturales, etc.

Por ello, se propone una planificación urbanística orientada a crear un modelo de ciudad compacta y densa con continuidad formal, multifuncional, heterogénea y diversa en toda su extensión. De esta forma se reduce tanto la ocupación de suelo como la distancia media a recorrer para las actividades diarias, por lo que se reduce a su vez el consumo de energía y el uso del vehículo privado, fomentado por la movilidad obligada a largas distancias.

El objetivo final de este tipo de ciudad es lograr que la gran mayoría de la ciudadanía viva cerca de su lugar de trabajo o estudio, cuente con servicios públicos y privados (bancos, supermercados, etc.) en el entorno, a una distancia tal que pueda realizarse en un medio de transporte sostenible.

Las principales actuaciones propuestas en este sentido son:

- Crear zonas urbanas con densidades moderadas o altas¹⁵, frente a la baja densidad de viviendas unifamiliares dispersas cuyos costes energéticos, de infraestructuras e impacto ambiental son muy elevados.

¹⁵ En términos generales, en zonas urbanas es posible considerar una densidad como elevada si contempla más de 75 viviendas por hectárea. En el caso de los municipios rurales habría que definir un valor más acorde con las características propias de cada municipio.

- Evitar, en la medida de lo posible, la creación de áreas funcionales homogéneas, como polígonos empresariales, zonas exclusivamente residenciales, áreas de equipamientos públicos, etc.
- A través de las normas urbanísticas, introducir criterios para el fomento de la construcción de locales comerciales en los nuevos desarrollos de zonas residenciales, de forma que se fomente una amplia oferta de servicios.
- Promover la creación de equipamientos públicos distribuidos de forma homogénea por el territorio, con una elevada accesibilidad¹⁶.

Normativa de referencia:

Ley 8/2007, de 28 de mayo, de Suelo.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Gobiernos Regionales y promotores.

Instrumentos de aplicación:

Planeamiento urbano municipal (PGOU, PP, PERI, NNSS, Ordenanzas, etc.).

Cronograma propuesto:

Estos criterios deben aplicarse de forma continua, pero deben tenerse especialmente en cuenta en el momento de la aprobación de los instrumentos de planificación urbana municipal. Su plazo de ejecución es medio-largo.

Beneficios adicionales: Mayor interrelación entre los vecinos y menor exclusión social de determinados colectivos (inmigrantes, ancianos, etc.), al incrementar la accesibilidad a los servicios.

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía / Plan de Movilidad Sostenible.

Barreras: La implantación de esta medida conlleva la implicación de los promotores y un cambio de mentalidad en los demandantes de vivienda, que normalmente consideran las ciudades difusas, conformadas por viviendas unifamiliares, como más habitables.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *"Eficiencia energética en la ciudad". "Diálogos sobre la energía" Panel IV: energía y hábitat humano*
Datos sobre la eficiencia energética en la ciudad de Barcelona, relacionándolos con el modelo de ciudad.

http://www.barcelona2004.org/esp/banco_del_conocimiento/docs/PO_10_ES_FOLCH.pdf

¹⁶ En este sentido, cabe destacar que frecuentemente se emplea como medida de accesibilidad el porcentaje de población que cuenta con un equipamiento a menos de 500 m. de su vivienda.

- *San Antonio By Design*

Seminario impartido por Andres Duany en 1991 analizando el desarrollo actual de las ciudades difusas.

http://www.youtube.com/view_play_list?p=3F372CFBA3A87C1F

- *Modelos de ordenación del territorio más sostenibles*

En este texto, el autor (Salvador Rueda) analiza los diferentes modelos urbanos de ocupación del territorio, la ciudad compacta y la ciudad difusa, definiendo su comportamiento en relación a aspectos sociales, económicos y ambientales.

<http://geobuzon.fcs.ucr.ac.cr/modelosurbanos.pdf>

PROGRAMA: PLANIFICACIÓN URBANA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

MEDIDA 3



REHABILITACIÓN Y PROMOCIÓN DE ÁREAS CONSOLIDADAS

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Urbanismo.

Objetivos

- Fomentar la utilización de los edificios vacíos en áreas consolidadas.
- Mejorar la eficiencia energética de los edificios ya construidos.
- Fomentar el comercio de cercanía.
- Promover el alquiler, de forma que exista un mayor cambio de residencia y se reduzca la movilidad obligada.

Descripción

Desde el punto de vista del cambio climático y, en general, de la sostenibilidad, resulta imprescindible rehabilitar las áreas urbanas consolidadas, es decir, aquellas zonas donde ya se ha realizado una ocupación del suelo y que cuentan con edificios de cierta antigüedad. Este tipo de edificios suele presentar, debido a dicha antigüedad, deficiencias en cuanto a su eficiencia energética, pero tras una rehabilitación puede mejorarse su rendimiento notablemente.

Por otro lado, generalmente las zonas consolidadas permiten una movilidad altamente sostenible, ya que se trata de entornos densos y diversificados con reducidas necesidades de movilidad y donde los medios colectivos de transporte son especialmente eficientes. La rehabilitación y reordenación de los centros urbanos y de zonas en proceso de transición evita la diseminación de viviendas y servicios en nuevos desarrollos periféricos. Así, actuando en las zonas consolidadas, es posible frenar la creación de ámbitos urbanos y metropolitanos de mayor extensión y menor densidad que conllevan un elevado número de desplazamientos y un mayor protagonismo de los ineficientes medios privados de transporte.

Otra tendencia que puede ser corregida desde este tipo de actuaciones es la cada vez más importante movilidad motorizada asociada al ocio y a la adquisición de bienes y servicios. Las grandes superficies situadas en la periferia de los entornos urbanos constituyen una competencia importante para los comercios situados en áreas consolidadas. Por ello, se debe potenciar el comercio de cercanía, por ejemplo, mediante la creación de redes de establecimientos, de forma que se conforme una estrategia comercial común para los empresarios de la zona dirigida a incrementar la atracción de la demanda, crear sinergias entre los negocios, reforzar la competitividad y profesionalización de las empresas asociadas, etc.

Las principales líneas de actuación propuestas en este sentido son:

- Creación de áreas consolidadas más habitables, seguras y atractivas, capaces de atraer a la población y a los servicios¹⁷ frente a la competencia de los nuevos desarrollos.
- Puesta en marcha de programas específicos de recuperación de zonas en transición como grandes barrios deprimidos, áreas industriales en proceso de transformación, infraestructuras de transporte en desuso, etc.
- Creación de una bolsa de viviendas en alquiler, gestionada por el Ayuntamiento, que incluya garantías para los propietarios de las viviendas¹⁸.
- Establecimiento de desgravaciones fiscales por alquiler de vivienda.
- Análisis de los edificios vacíos emblemáticos de áreas consolidadas y firma de acuerdos con los propietarios para su rehabilitación y utilización.
- Puesta en marcha de una línea de subvenciones para la mejora de la eficiencia energética de viviendas antiguas situadas en áreas consolidadas.
- Establecimiento de líneas de apoyo técnico y financiación para la creación de asociaciones comerciales en zonas comerciales consolidadas.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Gobiernos Regionales y autonómicos, comerciantes, promotores de alquiler y ciudadanía.

Instrumentos de aplicación:

Planeamiento urbano municipal (PGOU, PP, PERI, NNSS, Ordenanzas, etc.).

Cronograma propuesto:

Las actuaciones propuestas pueden ponerse en marcha de forma independiente, siendo la mayoría de ellas (subvenciones, desgravaciones, etc.) de programación anual. Las que afecta a la planificación urbana deberán esperar a la revisión de las correspondientes herramientas del planeamiento urbano municipal y su plazo de ejecución será medio-largo.

Beneficios adicionales: Esta medida promueve un desarrollo sostenible integral de las áreas consolidadas, al revitalizar la zona en su conjunto, mejorando aspectos económicos y sociales, como la reducción de la exclusión de determinados colectivos sociales como los ancianos.

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía / Plan de Movilidad Sostenible.

Barreras: La puesta en marcha de esta medida requiere un presupuesto elevado y la coordinación del Ayuntamiento con los diversos actores implicados (comerciantes, propietarios, etc.), por lo que puede requerir un largo período de ejecución.

¹⁷ En el año 2001, un 14,8% de las viviendas españolas se encontraban vacías. La reducción de este porcentaje puede ser un objetivo para evitar la creación de nuevos desarrollos urbanos.

¹⁸ En torno a un 15% de las viviendas se encuentran en régimen de alquiler. Pese a que el porcentaje ha aumentado en los últimos años, todavía es posible potenciar el alquiler con objeto de incrementar la ocupación general del parque de viviendas existente.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Centro de la ciudad de Córdoba*
Ejemplo de comercio de cercanías en la ciudad de Córdoba.
<http://www.centrocordoba.com>
- *Agencia municipal de la vivienda*
Ejemplo de una agencia de alquiler de vivienda gestionada por el Ayuntamiento de Madrid.
<http://www.emvs.es/index.htm>
- *Memoria del 2005 de la EMV de Madrid Capítulo 03. Rehabilitación*
Actuaciones de rehabilitación realizadas en el centro histórico de Madrid.
<http://www.emvs.es/index.htm>

PROGRAMA: PLANIFICACIÓN URBANA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO	MEDIDA 4 
	CONSERVACIÓN Y CREACIÓN DE SUMIDEROS DE CO₂

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente los de mayor carácter forestal.

Área de actividad: Urbanismo.

Objetivo

- Conservación y aumento de la superficie del término municipal con capacidad de retención de CO₂.
- Incremento de las zonas verdes existentes en el municipio.

Descripción

Para mitigar el cambio climático no sólo es necesario lograr una importante reducción de las emisiones de GEI, sino que, como medida complementaria, se ha de promover la conservación y la creación de aquellas zonas del término municipal con capacidad de retención de CO₂, debido a que la creación de sumideros de este gas contribuye a cumplir los objetivos del Protocolo de Kioto.

Por ello, se proponen las siguientes actuaciones:

- Establecer, a través del planeamiento urbano municipal, un alto grado de protección para las zonas naturales, agrícolas, verdes, etc., especialmente las más arboladas.
- Creación de nuevas zonas verdes, introduciendo especies vegetales autóctonas, de elevado valor ecológico y de alta capacidad de retención de CO₂¹⁹ (aunque éste último factor debe ser siempre secundario frente a los otros dos).
- Realización de campañas de reforestación de zonas degradadas, dirigidas a la ciudadanía con el objetivo de concienciarla sobre la necesidad de proteger las zonas verdes del municipio.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, promotores y ciudadanía.

Instrumentos de aplicación:

Planeamiento urbano municipal (PGOU, PP, PERI, NNSS, Ordenanzas, etc.).

¹⁹ A la hora de implementar esta actuación se han de tener en consideración múltiples aspectos, como el valor ecológico global de las especies utilizadas en la reforestación, que se ha de compaginar con la capacidad de sumidero de las mismas.

Cronograma propuesto:

Se propone el desarrollo de una campaña anual de forestación y reforestación. El resto de actuaciones se podrán aplicar en el momento de revisar el planeamiento urbano municipal.

Beneficios adicionales: Formación y sensibilización de la ciudadanía en relación con los valores naturales de su municipio. Creación de microclimas beneficiosos por el aumento de las zonas verdes.

Sinergias: Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana.

Barreras: Para poder contabilizar las zonas forestales creadas o regeneradas como superficies de retención de CO₂, éstas deben cumplir ciertos requisitos (recogidos en el Anexo 4) que implican básicamente una cobertura y madurez mínima del ecosistema boscoso. Otra barrera existente es el elevado precio del suelo en ciertas regiones.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

■ *"El Bosque de los niños", Sagunto*

Campaña de reforestación con especies mediterráneas y de vivero en la que 900 niños de primaria plantaron un total de 2000 árboles, con el objetivo de aumentar la superficie de retención de CO₂ en el municipio.

http://www.aytosagunto.es/aplicacion/contenido.asp?id=/REPOSITORIO/LOSNIÑOS_19216811134726.HTM

■ *Mil millones de árboles*

Campaña organizada por el programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, a la cual se ha adherido el Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón, que tiene como objetivo plantar mil millones de árboles en todo el mundo en un plazo de 10 años.

<http://www.pozuelodealarcon.es/index.asp?MP=2&MS=1118&MN=3&TR=A&IDR=94&accion=&asunto=&fdesde=&fhasta=&pag=&id=761>

PROGRAMA: PLANIFICACIÓN URBANA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO	MEDIDA 5 
	ADAPTACIÓN DEL PLANEAMIENTO URBANO AL CAMBIO CLIMÁTICO

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Urbanismo.

Objetivo

- Prever y evitar, en la medida de lo posible, los efectos del cambio climático sobre el medio, como aumento del riesgo de erosión y de inundaciones, incremento de la temperatura media y elevación del nivel del mar.

Descripción

Los efectos del cambio climático sobre el medio ya se pueden percibir y, previsiblemente, serán más pronunciados en los próximos años, siendo Europa, y especialmente España, notablemente vulnerable ante los mismos. Desde los Gobiernos Locales se deben prever las posibles afecciones derivadas del cambio climático y poner en marcha actuaciones para evitar o mitigar dichos impactos sobre la población, las infraestructuras, los edificios, etc.

Los principales impactos derivados del cambio climático, ante los cuales es preciso adaptarse a corto-medio plazo, son los siguientes:

- Veranos más calurosos y húmedos (olas de calor).
- Aumento de la incidencia y duración de las sequías.
- Menor frecuencia pero mayor intensidad de las precipitaciones.
- Aumento del nivel del mar.
- Posible incremento del efecto “isla de calor”.
- Posible aumento de la velocidad del viento.

Para lograr adaptar el planeamiento urbano a las nuevas características del clima en España, se proponen las siguientes actuaciones:

- Estudio de los posibles riesgos locales asociados al cambio climático: análisis del riesgo de inundación y erosión en el término municipal.
- Creación de áreas de protección ante los riesgos analizados.
- Estudio del aumento de la intensidad de las precipitaciones y análisis de la capacidad de las redes de alcantari-llado municipales para absorber dichas aguas.

- Creación de sistemas de saneamiento separativos y de otras infraestructuras que permitan un uso eficiente del agua.
- Seguimiento del aumento de las temperaturas y desarrollo de medidas tendentes a la creación de microclimas menos extremos, evitando también el efecto isla de calor.

Normativa de referencia:

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y Primer Programa de Trabajo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

Agentes implicados:

Ayuntamiento y empresa gestora de aguas.

Instrumentos de aplicación:

Planeamiento urbano municipal y Planes de Emergencia.

Cronograma propuesto:

Los estudios propuestos pueden realizarse en un plazo de 12 meses, para posteriormente introducir gradualmente los cambios necesarios en la gestión municipal. El plazo de ejecución de estas actuaciones es medio-largo.

Beneficios adicionales: Mayor disponibilidad de agua. Aumento de la protección de la salud de la población.

Sinergias: Plan de Adaptación.

Barreras: Todavía parece existir un notable escepticismo en diversos sectores, y en la ciudadanía en general, sobre la necesidad de adaptarse al cambio climático. Además, es necesario disponer de información más detallada sobre los impactos del cambio climático en cada municipio concreto y no existe un gran número de experiencias en este sentido.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA)*

Ejemplo de un plan autonómico en el que se recogen medidas y actuaciones para prevenir las consecuencias de las inundaciones.

<http://www.rinamed.net/docs/prof/patricova/PATRICOVA.pdf>

- *Memoria Resumen de la Cartografía de riesgo de inundación en la ribera del Júcar*

En esta memoria se analiza el plan global frente a inundaciones en la ribera del Júcar, así como la cartografía efectuada en el mismo.

<http://www.chj.es/web/pdf/CartografiaRiesgo.pdf>

PROGRAMA: EDIFICACIÓN SOSTENIBLE	MEDIDA 6	
	ORDENACIÓN PORMENORIZADA EFICIENTE	

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Urbanismo.

Objetivos

- Disminuir el consumo energético asociado al uso de edificios mediante una ordenación pormenorizada que tenga en cuenta aspectos bioclimáticos.
- Establecer una ordenación urbana en los nuevos desarrollos acorde con las características de su entorno, favoreciendo la reducción del consumo de recursos (suelo, energía, agua, etc.).

Descripción

Los Gobiernos Locales tienen un papel fundamental en relación con el establecimiento de las características generales de los nuevos desarrollos urbanos, tanto en la distribución de calles, vías, etc., como en el diseño de los espacios públicos. Todo ello queda definido mediante la ordenación pormenorizada de estos nuevos desarrollos.

A la hora de planificar estos espacios se deben aplicar criterios bioclimáticos, de forma que se reduzca el consumo energético y se minimicen los efectos del cambio climático, que en líneas generales conllevarán un clima más extremo. Por lo tanto, se proponen actuaciones tendentes a favorecer una orientación adecuada de las calles, crear microclimas en el entorno edificado y minimizar los impactos asociados al aumento de la intensidad de las lluvias.

Todo ello, queda definido en las siguientes actuaciones:

- Elaboración de un estudio de las características climáticas del municipio y definición de los principales vientos y del soleamiento.
- Desarrollo de una planificación urbanística detallada de las manzanas, calles y espacios públicos acorde con las conclusiones obtenidas en el estudio climático del municipio.
- Análisis de la posible ubicación de los espacios libres, de forma que se fomente la creación de microclimas en los entornos residenciales que favorezcan una mejor climatización natural durante el verano.
- Definición de diseños arquitectónicos eficientes en los instrumentos de planeación (integración de la energía solar en el edificio, tratamiento de fachadas, materiales con elevado nivel de aislamiento, etc.).

Agentes implicados:

Ayuntamiento, constructores y promotores.

Instrumentos de aplicación:

Planeamiento urbano municipal y Ordenanza de Construcción Sostenible.

Cronograma propuesto:

El estudio de las características climáticas del municipio y la definición de diseños arquitectónicos eficientes pueden realizarse en un plazo de 12 meses. Posteriormente podrán ponerse en marcha el resto de actuaciones, con un período medio-largo de ejecución.

Beneficios adicionales: Mejora de la calidad de los espacios públicos. Aumento del conocimiento del impacto del cambio climático en el municipio.

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía.

Barreras: La puesta en marcha de esta medida conlleva la implicación del sector privado, por lo que se puede ver ralentizada.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Información Adicional

■ *Guía de Buenas Prácticas de Planeamiento Urbanístico Sostenible*

Guía elaborada por la Federación de Municipios de Castilla-La Mancha en la que se explican las características básicas de una ciudad sostenible, incluyendo un manual para un planeamiento sostenible.

<http://agenda.fempclm.com/marron.pdf>

■ *Biblioteca CF+S: Ciudades para un futuro más sostenible*

Elaborada por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid de la Universidad Politécnica de Madrid y el Ministerio de Vivienda, esta completa biblioteca sobre planificación urbana y edificación sostenible ofrece artículos, informes y reflexiones teóricas sobre el actual estado de las ciudades y las posibles alternativas.

<http://habitat.aq.upm.es>

4.3. Programa 2: Edificación sostenible

4.3.1. Alcance

Desde finales del siglo XX se están investigando nuevos métodos y modelos de diseño urbano y edificatorio, integrando al máximo el conocimiento tecnológico, que permitan reducir los impactos ambientales del sector de la construcción. Todo este trabajo ha quedado englobado en el concepto de construcción sostenible.

La construcción sostenible se basa en el principio de que es necesario aplicar criterios de sostenibilidad en el momento de desarrollar nuevos proyectos urbanísticos, incluyendo la construcción de nuevos edificios y la remodelación de los ya existentes. Estos criterios conllevan la conservación de los recursos naturales, la reutilización de los residuos y la reducción del consumo de energía y agua durante las fases de construcción y utilización de los edificios.

Así, los principales objetivos de la construcción sostenible son los siguientes:

- Reducir el consumo de recursos naturales, tanto de materiales como de energía, durante la construcción y la vida útil del edificio.
- Adaptar las construcciones al medio, disminuyendo al máximo los impactos sobre suelo, agua, atmósfera, etc.
- Disminuir los residuos generados, minimizando la generación de residuos durante la construcción y reutilizando todos aquellos materiales que sea posible.
- Crear espacios más habitables.

Desde el punto de vista del cambio climático, se debe aplicar este tipo de construcción para obtener una reducción del consumo energético, que conlleva una disminución de las emisiones de CO₂, y una adaptación a la nueva situación climática.

4.3.2. Objetivos

Se han establecido los siguientes objetivos generales para el Programa de Edificación Sostenible:

- Fomentar la construcción sostenible aplicando criterios bioclimáticos.
- Reducir el consumo energético asociado al uso de los edificios.
- Adaptar los edificios a los impactos derivados del cambio climático.

4.3.3. Descripción

Desde el punto de vista del cambio climático, es imprescindible poner en marcha actuaciones que fomenten la reducción del consumo de energía en los edificios, debido a la importante contribución de este sector en las emisiones de CO₂. Para ello se ha establecido un Programa de Edificación Sostenible que incluye las siguientes medidas:

Programa 2- Edificación sostenible

Medida 7- Implantación de técnicas arquitectónicas bioclimáticas

Medida 8- Mejora de la eficiencia energética en edificios

PROGRAMA: EDIFICACIÓN SOSTENIBLE	MEDIDA 7	
	IMPLANTACIÓN DE TÉCNICAS ARQUITECTÓNICAS BIOCLIMÁTICAS	

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Urbanismo.

Objetivos

- Reducir el consumo energético derivado de la construcción y el uso de los edificios utilizando diversas técnicas arquitectónicas.
- Promover la inclusión de técnicas arquitectónicas de acondicionamiento pasivo en los proyectos de promoción privada y pública.

Descripción

El consumo energético derivado del uso de los edificios conlleva un considerable volumen de emisiones de GEI, por lo que es necesario poner en marcha medidas para su reducción. Actualmente se conocen diversas técnicas constructivas que permiten realizar un uso racional de la energía, logrando con ello la reducción del consumo de recursos no renovables como el petróleo.

La denominada “construcción bioclimática o sostenible” se basa en favorecer y aprovechar las condiciones microclimáticas favorables y procurar una protección pasiva de los elementos desfavorables, denominándose a éstas técnicas de acondicionamiento pasivo. En relación con el cambio climático, el esfuerzo debe dirigirse a la reducción del consumo energético, es decir, a una disminución del uso de sistemas de climatización y calefacción, así como de los sistemas de iluminación, sin reducir con ello el confort de los usuarios del edificio.

Los Gobiernos Locales cuentan con competencias para la implantación de dichas técnicas, a pesar de que muchas promociones de viviendas son privadas. Así, los Ayuntamientos pueden incluir criterios de construcción bioclimática en los concursos públicos y en las determinaciones generales del planeamiento urbano municipal, o incluso elaborar una Ordenanza de construcción bioclimática.

Se proponen las siguientes actuaciones para la puesta en marcha de esta medida:

- Realizar un análisis de las características climáticas del municipio.
- Determinar las técnicas arquitectónicas de acondicionamiento pasivo adecuadas para el municipio en cuanto a forma, volumetría de la edificación y envolvente exterior del edificio (fachadas, cubiertas y forjados inferiores), basándose en las características climáticas y orográficas propias (Véase Anexo 1).

- Estudiar las Ordenanzas municipales en vigor para detectar posibles incompatibilidades entre éstas y las técnicas arquitectónicas sostenibles, procediendo a su modificación cuando sea necesario.
- Incluir estas técnicas en los pliegos de condiciones de los concursos públicos para la construcción de viviendas de promoción pública (Véase Anexo 2) y, en general, en las directrices generales del planeamiento urbano municipal.
- Elaborar una Ordenanza de construcción sostenible o bioclimática para el municipio.
- Poner en marcha acciones divulgativas y formativas para la promoción de la arquitectura sostenible.
- Desarrollar un concurso de buenas prácticas en la construcción para la promoción y apoyo de dicho tipo de arquitectura.

Observaciones:

Se propone la puesta en marcha de esta medida de forma secuencial, iniciándose con la implantación de medidas de acondicionamiento pasivo en un desarrollo urbano concreto, para posteriormente elaborar una Ordenanza una vez realizados los ajustes necesarios basados en la práctica.

Normativa de referencia:

Código Técnico de la Edificación.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Administraciones Regionales y Autonómicas, y promotores.

Instrumentos de aplicación:

Planeamiento urbano municipal, Ordenanza de Construcción Sostenible e inclusión de criterios bioclimáticos en los pliegos de condiciones de los concursos públicos.

Cronograma propuesto:

La implantación de esta medida debe ser gradual, debiéndose incorporar nuevas técnicas arquitectónicas en los concursos y ajustándolas a la realidad detectada, para finalmente elaborar una Ordenanza. Por lo tanto, su plazo de ejecución es largo.

Beneficios adicionales: Mejor gestión de espacios interiores, "identidad" de las construcciones (no es arquitectura universal), identificación de los ciudadanos con su ciudad, etc.

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía.

Barreras: La puesta en marcha de esta medida conlleva la implicación del sector privado, por lo que se puede ver ralentizada.

INFORMACIÓN ADICIONAL

- *DECRETO 21/2006, de 14 de febrero, por el que se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios de la Generalitat de Catalunya*
Este Decreto aporta un método para la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios, incidiendo en cuatro ámbitos: agua, energía, materiales y sistemas contractivos y residuos.
http://www.gencat.net/economia/doc/doc_12104557_1.pdf
- *Manual del Calor. Manuales ambientales ICARO*
Guía de buenas prácticas para el diseño térmico de edificios.
<http://editorial.cda.ulpgc.es/ftp/ambiente/00-Apuntes-2005/C-Introduccion-05+P.doc>
- *Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo*
Página Web de la Dirección General de Innovación Residencial., donde se puede obtener información sobre los proyectos realizados por el Ayuntamiento de Madrid en el ámbito de la innovación residencial.
<http://www-1.MUNIMADRID.ES/principal/adjuntacielo.asp?pagina=>
<http://www.emvs.es/EMVS/proyectosinnovacionresidencial/WEB/default.asp>
- *Promoción «Lliri Groc»*
Artículo descriptivo de diferentes casas bioclimáticas construidas en Ribaroja de Túria (Valencia)
<http://www.casasbioclimaticas.com/noticias/Referente%20sostenible.pdf>
- *Modelo de pliegos de prescripciones técnicas para la construcción de equipamientos sostenibles de la Oficina Técnica de Cooperación de la DIBA*
www.diba.cat/publicacions/plecs/plecs.asp
- *Ordenanza de Construcción Sostenible del Municipio de Sant Joan Despí*
Esta ordenanza es de aplicación a edificios de más de 6 viviendas que utilicen la energía solar para la producción de agua caliente sanitaria.
<http://news.solliclima.com/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=73>
- *Estudio del proceso de implantación, problemática y resultados de la Ordenanza solar para usos Térmicos del Ayuntamiento de Madrid*
Analiza el desarrollo de este tipo de instrumentos por parte de los municipios españoles, así como las principales características de algunas de las Ordenanzas publicadas. La página Web del European Renewable Energy Council ofrece información adicional sobre este tipo de iniciativas.
http://www.erec-renewables.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/K4_RES-H/D15-Madrid-study-Spanish.pdf

PROGRAMA: EDIFICACIÓN SOSTENIBLE	MEDIDA 8	
	MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS	

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente los medianos y grandes.

Área de actividad: Urbanismo.

Objetivos

- Reducir el consumo energético en edificios.

Descripción

Un diseño adecuado del sistema energético de un edificio, especialmente en lo relativo a las características de los equipos utilizados, puede reducir notablemente el consumo de energía y, por tanto, las emisiones de GEI asociadas a su producción, que en el caso del sector residencial suponen un 5,34% del total de emisiones.

El Documento Básico HE Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación establece los diferentes parámetros de obligado cumplimiento en cuanto al rendimiento de las instalaciones térmicas y la eficiencia de las instalaciones de iluminación en edificios, definiendo una contribución solar mínima de agua caliente sanitaria y otra de energía eléctrica fotovoltaica para grandes superficies.

Las actuaciones aquí expuestas, dirigidas a aumentar la eficiencia energética de las instalaciones térmicas y eléctricas existentes en edificios por encima de los requisitos establecidos legalmente, deben complementarse con las recogidas en el Plan de Gestión de la Energía:

- Estudio del consumo energético derivado de los sistemas de iluminación y sistemas térmicos en edificios, especialmente los de titularidad pública.
- Aplicación de medidas de eficiencia energética, como luminarias de bajo consumo, dispositivos de control en el alumbrado, etc., en estos edificios.
- Inclusión en las viviendas de promoción pública de criterios de eficiencia energética más exigentes de los establecidos en el CTE, incluyendo la instalación de paneles fotovoltaicos, sistemas domóticos, de calefacción-refrigeración centralizada o de regulación automática de la temperatura y programación sectorizada, etc.
- Desarrollar campañas de divulgación para la reducción del consumo de energía dirigidas tanto a constructores y promotores como a la ciudadanía en general.

Normativa de referencia

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE- Ahorro de Energía.

- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

Agentes implicados:

Ayuntamiento, promotores y constructores.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanza de Construcción Sostenible.

Cronograma propuesto:

Se propone la implantación de estas acciones gradualmente, comenzando por mejorar la eficiencia energética en los edificios municipales. En base a la experiencia adquirida, se podrá aplicar a otros edificios de titularidad pública o privada.

Beneficios adicionales: Reducción de la contaminación lumínica, conocimiento de técnicas de ahorro energético, etc.

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía.

Barreras: Para la puesta en marcha de esta medida es imprescindible la colaboración de los promotores y constructores, lo que puede retrasar el proceso.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Información Adicional

- *Estrategia de eficiencia energética y ambiental en edificios de viviendas de promoción pública*
Análisis de la situación de partida y explicación de tres ejemplos de implantación de criterios de eficiencia energética y ambiental en edificios de promoción pública.
<http://habitat.aq.upm.es/boletin/n14/acexp.html>
- *Acuerdo para el ahorro energético en los edificios de la Administración General del Estado*
Nota de prensa del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio explicando las medidas adoptadas por el Gobierno para el ahorro energético en los edificios de la AGE.
<http://www.mityc.es/es-ES/Servicios/GabinetePrensa/NotasPrensa/npahorroenergiaedificiosadministracion.htm>
- *Ener in Town*
Proyecto piloto financiado por la UE para promover un análisis del consumo energético en edificios públicos
http://www.enerintown.org/municipal_energy_management

5. Anexos

Anexo 1: Consideraciones a tener en cuenta en el momento de establecer las técnicas arquitectónicas de acondicionamiento pasivo en un municipio

1. Forma y volumetría de la edificación

- Las estancias del edificio se dispondrán de manera que se logre un soleamiento mínimo superior a dos horas en el solsticio de invierno. Para determinar la ubicación más idónea del edificio se han de tener en cuenta las diferencias en la irradiación solar que tienen lugar en función de la orientación.
- En aquellas fachadas que reciben mayor irradiación solar se deberá aprovechar dicha energía para el calentamiento del edificio, mientras que en verano se implantarán medidas para la reducción de la irradiación (elementos pasivos fijos o vegetación caduca).
- El albedo de los materiales que constituyen los muros tiene una gran incidencia en la fracción de radiación solar reflejada y absorbida por la superficie de la fachada. Para evitar el sobrecalentamiento de los edificios se recomienda la utilización de materiales de colores claros o la creación de un entorno vegetal aledaño al edificio.
- Con el fin de reducir la demanda energética de climatización y calefacción, se promoverán diseños de edificación con formas compactas, sin volúmenes entrantes y salientes, y que minimicen la superficie de cerramientos expuestas a ambientes no aclimatados, reduciendo el intercambio de energía con el exterior.
- Se deben tener en cuenta criterios como la creación de sombras sobre los espacios libres peatonales de la parcela durante la época estival o el no limitar el acceso de la luz solar a los edificios vecinos, por debajo de un cierto nivel mínimo.
- Los parámetros establecidos en el Código Técnico de la Edificación, principalmente en la Sección HS3 Calidad del aire interior, del Documento Básico HS- Salubridad, que define el correcto aireamiento de las diferentes estancias son de obligado cumplimiento y se deberá, siempre que sea posible, mejorar dichas determinaciones.
- El diseño del edificio y la distribución interior debe permitir que todas las estancias dispongan de ventilación natural adecuada, haciendo especial hincapié en los espacios comunes.
- Se recomienda la ventilación cruzada, es decir “la corriente de aire que se produce entre ventanas que se encuentran en fachadas opuestas de la vivienda”. La orientación ideal es que las fachadas principales miren hacia el Norte y al Sur, de forma que se facilite la ventilación transversal entre fachadas opuestas. También la carpintería interior debe estar diseñada para permitir esa ventilación transversal incorporando rejillas con aislamiento acústico.
- Alternativamente, se pueden utilizar sistemas de ventilación mecánica controlada con el fin de garantizar una aireación permanente de todas las estancias, independientemente de los factores climáticos. Estos sistemas pueden incorporar dispositivos de regulación geotérmica ubicados en las zonas libres de excavación de la parcela.

- Se recomienda realizar análisis de los vientos predominantes, ya que éstos pueden influir notablemente en el consumo energético debido a la infiltración de los mismos en el edificio, la capacidad de enfriamiento de las fachadas y las corrientes de aire entre edificios. La opción constructiva adoptada deberá tener en cuenta este factor a la hora de ubicar el edificio y establecer los correspondientes aislamientos.
- La plantación de vegetación en lugares estratégicos puede ayudar a reducir los efectos negativos de los vientos predominantes excesivos.
- En el momento de orientar el edificio y distribuir los espacios interiores se deberán estudiar las diferentes posibilidades de diseño y forma, con el fin de maximizar el acceso de la luz natural a las diferentes estancias del edificio. Este factor favorece el confort de los usuarios del edificio y disminuye el consumo de energía eléctrica por iluminación. Una de las opciones para aumentar la iluminación natural, indicada en edificios de gran profundidad, es la utilización de atrios y patios.
- Se recomienda que los huecos de fachada en orientación este, oeste y sur incorporen protecciones solares fijas (aleros, voladizos, etc.), móviles (toldos, persianas, etc.) u orientables (lamas), de forma que eviten la radiación directa y favorezcan la entrada de luz natural.
- La utilización de colores claros en las paredes y techos interiores potencia la iluminación natural, favoreciendo el ahorro de luz artificial y reduciendo el consumo de energía.

2. Envolvente exterior del edificio (fachadas y cubiertas)

- El diseño de las cubiertas y cerramientos debe cumplir lo establecido en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HE Ahorro de Energía, y procurar obtener valores de aislamiento (k) inferiores a los señalados, aumentando el espesor y la densidad del aislamiento.
- El aislamiento térmico de todas las fachadas debe ser homogéneo y continuo, incluso las medianeras, incrementando su espesor en orientaciones norte y oeste. Para ello se recomiendan soluciones con sistemas constructivos de fachada de alta inercia con aislante exterior continuo que elimine los puentes térmicos y reduzca el coeficiente global de transmisión térmica de los cerramientos. También es importante aislar las cubiertas así como la cara inferior de los forjados exteriores que definen en su parte superior un espacio interior del edificio.
- Para climas cálidos y en orientaciones donde el sobrecalentamiento de las fachadas en verano sea importante, hay que considerar la opción de incorporar soluciones de cerramiento con cámara de aire ventilada o de aplacado exterior formando cámara de aire ventilada con el parámetro de soporte de fachada.
- Para el diseño de cubiertas planas, se recomienda la cubierta invertida o la cubierta ventilada, caracterizada porque el aislamiento térmico exterior y la membrana impermeable se colocan en orden inverso a la cubierta plana convencional. Esta opción constructiva mejora el aislamiento térmico del edificio y la durabilidad de la cubierta, siendo aplicable a todas las tipologías de cubierta plana.
- Otra solución constructiva muy adecuada es la cubierta ajardinada, que no sólo presenta las mejoras de la cubierta invertida, sino que también aumenta la inercia térmica y favorece la retención de agua de lluvia, que se almacena y recupera siguiendo un ciclo natural de evaporación, sustituyendo el terreno desnaturalizado. Debido a la evaporación, estas cubiertas reducen el sobrecalentamiento en verano.
- Para el caso de sobrecalentamiento de cubiertas en verano se recomienda también la introducción de la cubierta con cámara de aire ventilada, formada por dos capas. La capa exterior protege la cubierta de la radiación solar e impermeabiliza la cubierta, mientras que la segunda capa proporciona aislamiento térmico. En algunos casos se

pueden ubicar zonas de almacenaje no habitables bajo la cubierta, de forma que se crea una cámara de aire ventilada además de proporcionar un espacio utilizable del edificio.

- Los huecos y ventanas tienen también un papel muy importante en el comportamiento térmico del edificio. Para reducir el coeficiente de transmisión térmica de las aperturas de fachadas y cubiertas se considerará la influencia de dos parámetros fundamentales: el tipo de carpintería (aislante, con rotura de puente térmico, etc.) y el tipo de acristalamiento (doble, triple, "climalit", etc.)
- Cuando se desee reducir las ganancias solares a través de las ventanas, se recomienda la utilización de vidrios de baja emisividad y protecciones solares (voladizos, persianas, toldos, etc.)
- Se recomienda utilizar carpintería de baja permeabilidad o elevada estanquidad al aire (clase A-2 o A-3) si la edificación tiene que situarse en zonas climáticas de temperaturas extremas.
- Se evitará la creación de puentes térmicos en los encuentros y cierres de fachada y cubierta como contornos de aperturas, pilares de fachada, zunchos de forjado, cajas de persianas u otros.
- En el caso de los primeros forjados, en contacto directo con el suelo y con una estancia superior, y de los últimos forjados, en contacto con cubiertas y azoteas, se recomienda aislarlos térmicamente para evitar pérdidas de calor en las estancias interiores.
- La selección de materiales con un bajo coeficiente de conductividad térmica es básica para un adecuado aislamiento térmico.
- En los edificios de uso habitual y continuado (viviendas, oficinas, comercios, etc.) se recomienda la utilización de soluciones constructivas con elevada inercia térmica, mientras que aquellos de uso puntual (almacenes, servicios, etc.) se deberán diseñar para que alcancen rápidamente una temperatura de confort.

Anexo 2: Posibles criterios a incluir en los pliegos de condiciones de los concursos de viviendas de promoción pública

A continuación se incluye un ejemplo de posibles criterios para la inclusión de parámetros de sostenibilidad para la valoración de ofertas en promociones de vivienda pública. Estos datos han sido tomados de la ponencia del “Seminari Construcció Sostenible”, presentada por J. Alberto Sanchis Cuesta, Arquitecto de la Dirección General de Vivienda y Proyectos Urbanos de la Conselleria de Territorio y Vivienda de la Comunidad Valenciana.

El esquema propuesto no valora exclusivamente los aspectos más directamente relacionados con el cambio climático como la energía o la movilidad, sino que también tiene en consideración otros aspectos ambientales como el ruido o la gestión de los residuos.

Puntuación a obtener

Según lo establecido en este ejemplo, cada oferta debe obtener un mínimo de puntos en cada uno de los aspectos indicados a continuación. Además, se establece un valor deseable para aquellas ofertas que no se limitan a cumplir los mínimos establecidos. Estos dos valores difieren para las viviendas de nueva construcción, pero coinciden en el caso de viviendas rehabilitadas.

Tabla 3: Edificio de viviendas de nueva construcción

TEMA	Mínimo	Deseable
Residuos y materiales	12	14
Agua	17	19
Calidad del ambiente interior	13	15
Energía	16	18
Otros aspectos	7	10

Tabla 4: Edificios de viviendas rehabilitadas

TEMA	Mínimo = Deseable
Residuos y materiales	9
Agua	15
Calidad del ambiente interior	6
Energía	10
Otros aspectos	5

Medidas

Para la obtención de estos puntos mínimos exigibles se han de incluir diferentes medidas en las correspondientes ofertas. A continuación se detallan algunos ejemplos:

Residuos y materiales

- Para edificios rehabilitados, previsión de espacio en cocinas para separar fracciones (envases ligeros, materia orgánica, papel/cartón, vidrio y otros) según marca el CTE para edificios de nueva construcción- 3 puntos
- Utilización en obra de más del 80% de elementos prefabricados (según medición contenida en el Proyecto de Ejecución) de alguno de los siguientes elementos: cimentación, pilares, forjados, cerramiento, cubierta, particiones- 4 puntos

Agua

- Los grifos (lavabos, bidés, fregaderos, lavamanos, grifos aislados, etc.) estarán diseñados para economizar agua o dispondrán de un mecanismo economizador. En cualquier caso, para una presión de 2,5 Kg./cm², obtendrán un caudal igual o inferior a 6 litros/minuto - 4 puntos
- Las duchas dispondrán de economizadores y sistemas de reducción de caudal, de forma que para una presión de 2,5 Kg./cm² el caudal suministrado sea igual o inferior 10 litros/minuto - 4 puntos
- Valor de presión de servicio en el grifo siempre inferior a 2,5 Kg./cm²- 5 puntos
- Cisternas con sistema de dobles descarga o de detención de la descarga a voluntad, con un volumen máximo de 6 litros- 5 puntos

Calidad del ambiente interior

Tabla 5: Valores máximos de inmisión de ruido aéreo según cuadro

	Día	Noche
Estancias y dormitorios	35	27
Cocina, aseos, baños, pasillos	40	32
Zonas comunes del edificio	45	37

- 5 puntos No se admite tolerancia en estos valores

Energía

- Las partes macizas de los diferentes cierres verticales exteriores de los edificios, tanto si son sobreexpuestos, expuestos o protegidos, incluyendo los puentes térmicos integrados en cierres, como contornos de aperturas, pilares de fachada, cajas de persiana u otros, tendrán unas soluciones constructivas y de aislamiento térmico que aseguren un coeficiente medio de transmitancia térmica según lo indicado en la Tabla 6 - 5 puntos

Tabla 6: Transmitancia térmica límite de fachadas y cerramientos en contacto con el terreno

Zona Climática de la Comunidad Valenciana	B3	B4	C1	C2	C3	D1	E1
Transmitancia térmica (W/m ² K)	0,66	0,66	0,58	0,58	0,58	0,53	0,46

Otros aspectos

- Optimización de la orientación de las diferentes zonas del edificio (salones orientados hacia el sur, 1 habitación en fachada este o norte, tener en cuenta sombras de obstáculos, vistas, paisaje, accesos, etc.)- 1 ó 2 puntos

Tabla 7: Orientación de las viviendas

Porcentaje salones orientados al sur	Puntos
50%-70%	1
+70%	2

- Selección de un emplazamiento para el edificio a una distancia máxima de una zona consolidada, o al menos urbanizada, que ya disponga de servicios de agua, alcantarillado, electricidad y caminos asfaltados. La distancia máxima permitida se modulará en función de la densidad- 3 puntos

Tabla 8: Distancia máxima del nuevo edificio a servicios ya existentes

Densidad de la zona a construir (vivienda/ha)	Distancia máxima (m)
<50	500
>50	1.000

- Selección de un emplazamiento para el edificio a una distancia inferior a 500 metros respecto a 4 ó más de los siguientes servicios- 3 puntos
 - Un nodo de transporte público con frecuencia inferior a 20 minutos.
 - Zonas comerciales que vendan productos frescos (carne, pescado, fruta, etc.).
 - Centros educativos: escuelas y guarderías.
 - Zonas recreativas y lugares de ocio.
 - Servicios socio-sanitarios: ambulatorios u otros centros médicos y farmacias.
 - Oficinas de correos y bancarias.

Anexo 3: Reducción del consumo energético por aplicación de medidas de ecoeficiencia

Para la instalación de paneles fotovoltaicos en la cubierta deben considerarse aspectos como la vida útil de los paneles, la localización del edificio, etc. Asimismo, estos sistemas pueden incorporarse en instalaciones de riego de las zonas verdes.

En la Tabla 9 puede observarse el ahorro previsto con el aprovechamiento de la energía solar.

Tabla 9: Aprovechamiento de la energía solar

Aplicación	Vida útil	Ahorro energético Unidades (€)	Ahorro emisiones (Kg. CO ₂)
Solar térmica 2 m ² de paneles (70%), agua caliente para una familia	20-25 años	60-80 año	800-1.200
Solar fotovoltaica 1.1 kWp aislada	25 años	-	700-1.600
Solar fotovoltaica 5 kWp conectada a la red	25 años	-	3.000-7.200

Fuente: Manual para el mantenimiento ambientalmente correcto de los edificios públicos del Ayuntamiento de Madrid. Área de Medio Ambiente y Servicios a la Ciudad. Ayuntamiento de Madrid

Se recomienda la colocación de válvulas termostáticas en todos los radiadores y aparatos de climatización del edificio, así como la instalación de ascensores y puertas de garaje de bajo consumo energético. En la Tabla 10 se detalla el ahorro energético debido a la introducción de éstos y otros sistemas ecoeficientes.

Tabla 10: Ahorro energético logrado mediante diversos sistemas ecoeficientes

Criterios sostenibles	Ahorro Energético (%)	
	Calefacción	Refrigeración
Regulación de la temperatura día-noche	2,8	6,8
Mejora en los sistemas de regulación de la climatización	0,6	3,1
Mejora de la cristalería	3,4	0,6
Mejora en la perfilería de ventanas	4,9	1,0
Aislamiento de fachadas de nueva construcción	12,0	-0,4
Aislamiento de medianas de nueva construcción	8,6	-0,3
Aumento de la inercia térmica en oficinas	-0,8	5,9

Fuente: Manual para el mantenimiento ambientalmente correcto de los edificios públicos del Ayuntamiento de Madrid. Área de Medio Ambiente y Servicios a la Ciudad. Ayuntamiento de Madrid

Para la iluminación tanto interior como exterior se propone el uso de lámparas de bajo consumo y alta eficiencia como fluorescentes compactos, lámparas de vapor de sodio a alta presión, etc., siempre libres de mercurio. En la Tabla 11 puede observarse el ahorro obtenido por el uso de este tipo de bombillas.

Tabla 11: Ahorro en iluminación

Equivalencia bombillas		Ahorro económico en la vida útil de las luminarias	Ahorro de emisiones de CO ₂ en la vida útil de las luminarias
Convencional (W)	Fluorescente compacto (W)		
15	3	9 €	65 Kg.
25	5	17€	110 Kg.
40	7	29 €	180 Kg.
60	11	38 €	265 Kg.
75	15	49 €	325 Kg.
100	20	68 €	460 Kg.
120	23	77 €	520 Kg.

Fuente: Guía técnica de eficiencia energética en iluminación: oficinas. Guía técnica de eficiencia energética en iluminación: centros docentes. IDAE

Anexo 4: Definición de las superficies consideradas en la fijación de CO₂

En el desarrollo de actuaciones en el campo de la gestión de sumideros (ver Programa de Fomento de los Sumideros de Carbono), es importante tener en cuenta que, para contabilizar su contribución en relación al cumplimiento de los objetivos establecidos en el marco del protocolo de Kioto, es necesario considerar una serie de requisitos formales.

Las normas de contabilización del Protocolo de Kioto establecen que sólo se pueden contabilizar aquellas absorciones producidas por actividades realizadas desde 1990, directamente inducidas por el hombre y, ante todo, verificables. Además, sólo se contabilizarán las absorciones producidas por estas actividades de gestión de sumideros entre 2008 y 2012, es decir, no se contabiliza el carbono almacenado, sino que se contabiliza el aumento del carbono absorbido que cumple con los requisitos que establece el Protocolo durante este periodo de compromiso.

En el marco del Protocolo de Kioto, la retirada de carbono de la atmósfera derivada de ciertas actividades como el sector de uso de la tierra, cambios de uso del suelo y silvicultura, se abrevia generalmente bajo las siglas LULUCF. Estas actividades se enmarcan en dos grandes grupos:

Artículo 3, párrafo 3 del Protocolo: forestación y reforestación.

Artículo 3, párrafo 4 del Protocolo: actividades adicionales elegibles por las Partes del Protocolo (gestión de tierras agrícolas, gestión de bosques, gestión de pastizales y restablecimiento de la vegetación).

En relación con el primero de estos grupos, es conveniente prestar una especial atención a las definiciones establecidas para que cualquier actuación pueda ser computada. Forestación es la conversión, por actividad humana directa, de tierras que carecían de bosque, durante un periodo de al menos 50 años, en tierras forestales mediante plantación, siembra o fomento antrópico de semilleros naturales. Se considera reforestación la conversión por actividad humana directa de tierras no boscosas en boscosas mediante plantación, siembra o fomento antrópico de semilleros naturales, en tierras que estuvieron forestadas pero que actualmente están deforestadas. Durante el primer periodo de compromiso (2008-2012), las actividades de reforestación se limitarán a la reforestación de terrenos carentes de bosques al 1 de enero de 1990.

Así, para que las medidas desarrolladas por los municipios puedan ser contabilizadas, es preciso que el ámbito de actuación pueda acogerse a la definición de "bosque". Según la Conferencia de las Partes celebrada en Marrakech en 2001 (COP7), dentro del Convenio Marco sobre el Cambio Climático, en su decisión 11/CP.7 sobre uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura, se define "Bosque" como una superficie mínima de tierras de entre 0,05 y 1,0 hectáreas (ha) con una cubierta de copas (o una densidad de población equivalente) que excede del 10 al 30% y con árboles que pueden alcanzar una altura mínima de entre 2 y 5 metros (m) a su madurez in situ.

Un bosque puede consistir en formaciones forestales densas, donde los árboles de diversas alturas y el sotobosque cubren una proporción considerable del terreno, o bien en una masa boscosa clara. Se consideran bosques también las masas forestales naturales y todas las plantaciones jóvenes que aún no han alcanzado una densidad de copas de entre el 10 y el 30% o una altura de los árboles de entre 2 y 5 m, así como las superficies que normalmente forman parte de la zona boscosa pero carecen temporalmente de población forestal a consecuencia de la intervención humana, por ejemplo de la explotación, o de causas naturales, pero que se espera vuelvan a convertirse en bosque.

Por lo tanto, cada Estado signatario del Protocolo de Kioto ha de elegir una cifra entre los umbrales que permite esta definición. La definición concreta adoptada por España establece los siguientes parámetros básicos:

- Cubierta mínima de copas: 20%
- Unidad mínima de superficie: 1 hectárea
- Altura mínima de los árboles en su madurez: 3 metros

En cuanto al segundo grupo de actividades (actividades adicionales), España ha optado por considerar en sus inventarios la gestión de bosques y la gestión de tierras agrícolas.

La gestión de bosques se refiere a la utilización de prácticas para la administración y uso de tierras forestales con objeto de permitir que el bosque cumpla sus funciones ecológicas (incluida la diversidad biológica), económicas y sociales de manera sostenible, incluyendo podas, claras, etc.

La gestión de tierras agrícolas consiste en la aplicación de prácticas en tierras dedicadas a cultivos agrícolas y en tierras mantenidas en reserva o no utilizadas temporalmente para la producción agrícola (barbecho sin suelo desnudo, "conservation tillage", etc.). En este caso se considera el carbono absorbido en suelos por cultivos herbáceos, y el carbono fijado en suelos y biomasa aérea en cultivos arbóreos (olivar, frutales, etc.).

Algunos ejemplos de este tipo de actuaciones son los siguientes:

- Reducción o supresión del laboreo para evitar la pérdida del carbono almacenado en los suelos.
- Establecimiento, en los cultivos arbóreos, de una cubierta vegetal herbácea en el suelo, lo que aumentará la capacidad de captación de los suelos.
- Fomento de la producción integrada y la producción ecológica.
- Retirada de tierras de cultivo.
- Sustitución de cultivos herbáceos por cultivos leñosos.
- Sustitución de cultivos leñosos por otros cultivos leñosos de mayor capacidad de absorción.

Estrategia Local de Cambio Climático

Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local



Índice

1.	Introducción	3
2.	Análisis del ámbito de actuación	3
2.1.	Diagnóstico	3
2.2.	Marco normativo de referencia	8
3.	Alcance del Plan	9
3.1.	Descripción del Plan	9
3.2.	Objetivos del Plan	9
3.3.	Destinatarios	9
4.	Programas	10
4.1.	Descripción	10
4.2.	Programa 1- Contratación Verde	10
4.2.1.	Alcance.....	10
4.2.2.	Objetivos	10
4.2.3.	Descripción	11
4.3.	Programa 2- Consumo Sostenible	40
4.3.1.	Alcance.....	40
4.3.2.	Objetivos	40
4.3.3.	Descripción	40
5.	Anexos	58
Anexo 1.	Cómo incluir criterios ambientales en los pliegos de contratación	58
Anexo 2.	Etiquetas ecológicas	60
Anexo 3.	Criterios ambientales a incluir en la contratación de obras	62

1. Introducción

Dado el volumen de productos y servicios que gestionan de manera directa y el papel que juegan por su labor ejemplarizante para otros colectivos y para la ciudadanía en general, los Gobiernos Locales pueden impulsar significativamente la modificación de las pautas de producción y consumo a través del desarrollo de programas de compra verde y fomento del consumo responsable.

Los Gobiernos Locales son importantes consumidores de bienes y servicios cuyo ciclo de vida lleva implícito la generación de emisiones de GEI, por lo que, modificando sus pautas de consumo, pueden lograr importantes avances en materia de reducción de emisiones. Además, este cambio contribuye a la reducción del impacto ambiental global del Gobierno Local, al tiempo que permite obtener una serie de beneficios adicionales como la innovación tecnológica en los procesos de producción.

Relaciones con otros planes de la estrategia

Este Plan se encuentra estrechamente relacionado con el resto de Planes que conforman la Estrategia Local de Cambio Climático, ya que la incorporación de criterios de compra verde y el desarrollo de acciones para el fomento del consumo responsable pueden constituir una excelente herramienta para la aplicación de los programas relativos a gestión de la energía, la movilidad y la edificación entre otros. Las actuaciones en materia de consumo energético y gestión del transporte se detallan más ampliamente en el Plan de Gestión de la Energía, el Plan de Edificación y Planificación Urbana, y el Plan de Movilidad Sostenible. Los aspectos relacionados con la concienciación son contemplados detalladamente en el Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana.

2. Análisis del ámbito de actuación

2.1. Diagnóstico

El desarrollo sostenible es aquel modelo de desarrollo que satisface las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras, fomentando el progreso social y el respeto al medio ambiente. Si tenemos en cuenta que el peso de las Administraciones Públicas en el mercado se estima en un 16% del PIB europeo, una contribución importante a este concepto de desarrollo sostenible puede lograrse desde los Gobiernos Locales mediante la adopción de procesos de contratación pública basados en la aplicación de criterios sostenibles de forma general y de criterios ambientales en particular.

La Compra Verde, ¿qué es?

La compra verde comprende el conjunto de iniciativas puestas en marcha por las Administraciones Públicas, y otras entidades públicas y privadas, para reducir su impacto ambiental en los procesos de adquisición de productos y contratación de servicios. Con la inclusión de criterios ambientales en la política de compras de la Administración Pública es posible fomentar la reducción de las emisiones de GEI a través de actuaciones con los siguientes objetivos:

- El ahorro de recursos naturales como la energía y el agua.
- La reducción de la generación de residuos.
- La prevención de la contaminación del agua, la atmósfera y el suelo.

La Compra Verde en la lucha contra el Cambio Climático

La compra de energía verde por parte de todas las Administraciones Públicas europeas supondría evitar la emisión de 60 millones de toneladas de CO₂, el equivalente al 18% del compromiso de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero¹. Además, con la aplicación de medidas como el uso de vehículos eficientes y el aislamiento de edificios, entre otras, se podría aumentar considerablemente este porcentaje de reducción de CO₂.

La incorporación de criterios ambientales en la adquisición de algunos productos puede producir importantes cambios en el mercado. En el caso de los equipos informáticos, las Administraciones Públicas compran aproximadamente 2,8 millones de ordenadores al año, lo que representa el 12% del total del mercado. Si en todas las adquisiciones de este tipo de equipos se exigiesen criterios de eficiencia energética, se podría evitar la emisión de 830.000 toneladas de CO₂.

Estos datos ponen de manifiesto cómo la actuación de las Administraciones Públicas puede contribuir directamente y de forma significativa a la lucha contra el cambio climático. Para ello es necesario que las Administraciones Públicas adopten una posición de liderazgo que puede conseguirse en gran medida a través de la aplicación de políticas de compra verde.

Actuaciones en el ámbito europeo en materia de contratación verde

Desde el año 2001 se han desarrollado varios proyectos europeos para fomentar la inclusión de criterios ambientales en los procesos de adquisiciones públicas:

- RELIEF (2001-2003)
- PROMISE (2002-2003)
- LEAP (2003-2006)
- GPP-NET

Austria, Dinamarca, Finlandia, Alemania, Holanda, Suecia y Reino Unido son llamados los "7-Verdes" (*the 'Green-7'*) ya que tienen un mayor número de contrataciones con criterios ambientales que los 18 países restantes de la Unión Europea. Estos siete países destacan por haber desarrollado actuaciones como las siguientes:

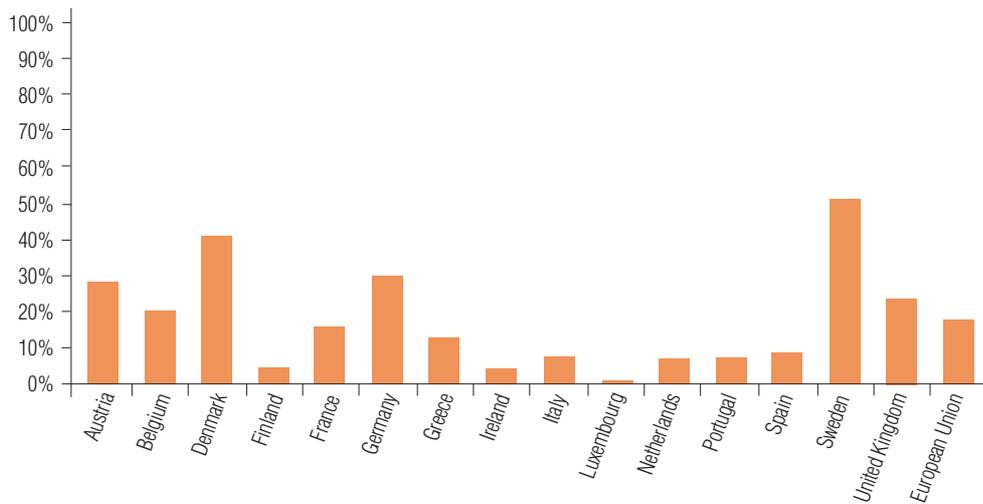
- Fomento de las compras públicas verdes mediante la elaboración de guías nacionales y el desarrollo de programas específicos.
- Difusión de Información sobre criterios y especificaciones de los productos.

¹ Fuente: Conclusiones finales del Proyecto RELIEF – *Environmental Relief Potential of Urban Action on Avoidance and Detoxification of Waste Streams Through Green Public Procurement*. RELIEF fue un proyecto de investigación de compras verdes en Europa iniciado en enero de 2001 y finalizado en septiembre de 2003.

- Implantación de Sistemas de Gestión Ambiental en las Administraciones Públicas que realizan contrataciones.
- Empleo de herramientas como el análisis de ciclo de vida y las ecoetiquetas en los procedimientos de adquisición de bienes y servicios.

En la Figura 1 se muestra el nivel de implantación de la contratación verde en Europa.

Figura 1. Administraciones Públicas europeas que incluyen criterios ambientales en más del 50% de sus adquisiciones



Fuente: Study contract to survey the state of play of green public procurement in the European Union, July 2003, ICLEI.

Actuaciones a nivel estatal

El 22 de septiembre de 2006 se constituyó formalmente la Comisión para la Incorporación de Criterios Medioambientales a la Contratación Pública, cuyo objetivo principal es la elaboración de un Plan Nacional de Contratación Pública Verde.

En el marco de la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, horizonte 2007-2012-2020, se propone como medida para mitigar el cambio climático *“establecer una estrategia de contrataciones públicas que incorpore criterios obligatorios de sostenibilidad y de lucha contra el cambio climático (también a nivel municipal)”*.

Por su parte, algunas Comunidades Autónomas han desarrollado actuaciones de protección ambiental relacionadas con la contratación de productos y servicios mediante la aprobación de normas sectoriales con fin de favorecer la incorporación de criterios ambientales en los contratos. A continuación se recogen varios ejemplos:

- En la Comunidad Valenciana está en vigor la *Orden de 11 de noviembre de 2002 por la que se fijan las características medioambientales en los pliegos de cláusulas administrativas particulares* como criterio objetivo de adjudicación de los contratos públicos que se convoquen mediante el procedimiento de concurso.
- En el País Vasco, el *Programa Marco Ambiental para el periodo 2002-2006*, incluido en la Estrategia de Desarrollo Sostenible del País Vasco, plantea el fomento de la incorporación de criterios ambientales en las contrataciones de la Administración y el compromiso de elaborar un Programa de Integración de Criterios Ambientales en la Compra y Contratación Pública.

- Castilla y León, en su *Plan de Desarrollo para el periodo 2000-2006*, incorporaba una Estrategia de Desarrollo Sostenible en la que se incluía el fomento de los criterios ambientales en la contratación pública.

En el ámbito local, diversos municipios han comenzado a incorporar criterios verdes en sus pliegos de contratación de servicios de limpieza viaria y recogida de residuos, adquisición de papel, material de oficina, autobuses y mobiliario urbano, entre otros².

Costes y beneficios de las compras verdes

Siempre se ha considerado que los productos verdes eran más caros, pero no hay que tener en cuenta sólo los costes derivados de la adquisición, sino también los asociados al uso y mantenimiento del producto o servicio en cuestión. Por ejemplo, el uso de bombillas de elevada eficiencia energética, cuya adquisición es más cara, supone un ahorro en el consumo energético, lo que se traduce en un ahorro económico si se considera toda la vida útil de dicha bombilla.

En la Tabla 1 se muestra una relación de productos adquiridos por diversas entidades públicas europeas y sus respectivos costes reales. Para el cálculo de dichos costes se ha tenido en cuenta la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) del producto. Como se puede observar, los datos obtenidos reflejan que los costes totales de productos adquiridos con criterios ambientales son significativamente inferiores a aquellos que no incorporan criterios verdes.

Tabla 1. Costes reales de productos adquiridos por entidades públicas

Administración	Producto	Costes de los productos sin criterios verdes (euros)	Costes de los productos verdes (euros)	Criterios verdes aplicados	Diferencia absoluta (euros)	Diferencia relativa (%)
Arpa Piamonte (Italia)	Papel A4	20.851	20.477	Etiqueta ecológica europea, mín. 75% reciclado, TFC	-374	-2%
	Sobres	11.040	4.680	Mín. 75% reciclado, TCF	-6.360	-58%
	Ordenador	2.254	1.242	<i>Energy Star</i>	-1.012	-45%
Barcelona (España)	Café	0.35	0.35	Ecoetiqueta biológica europea	0	0
	Madera	117.000	195.000	Etiqueta FSC	78.000	67%

² A título de ejemplo, Barcelona cuenta con la Ley de la Carta Municipal de Barcelona y la Ordenanza general de protección del medio ambiente, en la que se fomenta la integración de consideraciones ambientales en la política de contratación pública.

Administración	Producto	Costes de los productos sin criterios verdes (euros)	Costes de los productos verdes (euros)	Criterios verdes aplicados	Diferencia absoluta (euros)	Diferencia relativa (%)
Agencia de Medio Ambiente del País Vasco, IHOBE (España)	Papel A4 (no reciclado)	892	545	Etiqueta Cisne, TFC	-347	-39%
	Ordenador	2.550	2.365	Energy Star, embalaje, gestión de los residuos	-165	-25%
Freiburg (Alemania)	Papel A4	205.980	171.650	Ecoetiqueta Ángel Azul	-34.330	-17%
	Ordenador	64.545	65.433	Energy Star 4.0, Ángel Azul	888	1%

Fuente: "Costs and Benefits of Green Public Procurement in Europe", 2007, ICLEI.

Consumo Sostenible, ¿qué es?

La definición de consumo sostenible deriva de la definición de desarrollo sostenible, adoptada en el Informe Brundtland como "[...] la utilización de bienes y servicios que responden a las necesidades básicas y contribuyen a una mejor calidad de vida, reduciendo al mínimo el uso de los recursos naturales, materiales tóxicos y emisiones de desechos y contaminantes a lo largo del ciclo de vida, sin poner en peligro las necesidades de las generaciones futuras".

ECO – Industria

La Unión Europea es el mayor promotor del mercado de las tecnologías ambientales. El Plan de Acción de las Tecnologías Medioambientales (*Environmental Technologies Action Plan – ETAP*) es el principal instrumento de la Unión Europea para atraer la inversión pública y privada en el desarrollo de tecnologías medioambientales, siendo la contratación verde una herramienta más para la consecución de este objetivo.

Las Administraciones Públicas europeas, mediante la inclusión de criterios ambientales en sus especificaciones técnicas, han logrado en muchas ocasiones que la industria cambie sus procesos de producción, adoptando las mejores técnicas disponibles. La industria ha tenido que considerar herramientas de gestión como el conocido ACV aplicado a sus productos y procesos de fabricación.

A nivel normativo, un ejemplo del desarrollo de la eco-industria es la Directiva marco EuP (Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y el Consejo, de 6 de julio de 2005). Esta Directiva prevé el establecimiento de requisitos

de diseño ecológico para determinados productos que utilizan energía para poder ser comercializados o puestos en servicio en el mercado de la Unión Europea.

Algunos de los grupos de productos afectados por esta Directiva son calderas, calentadores de agua, ordenadores personales (de escritorio y portátiles) y monitores, equipos de ofimática (fotocopiadoras, impresoras, faxes, escáneres), electrónica de consumo (televisores), iluminación de oficinas, frigoríficos y congeladores (industriales y domésticos), etc.

La Directiva analiza todos los aspectos de un producto que afectan al medio ambiente, incluyendo los recursos empleados en su fabricación, la eficiencia energética en su uso y el tratamiento al final de su vida útil. Con esta Directiva se pretende reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera y asegurar que los productos que consumen energía eléctrica son eficientes, consiguiendo con todo ello una minimización del impacto negativo en el medio ambiente.

2.2. Marco normativo de referencia

A continuación se detalla el marco normativo en relación con las contrataciones públicas.

La Unión Europea dispone de amplia normativa sobre la contratación pública, destacando las siguientes normas:

- Directiva 2004/17/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de marzo de 2004, sobre la coordinación de los procedimientos de adjudicación de contratos en los sectores del agua, de la energía, de los transportes y de los servicios postales.
- Directiva 2004/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de marzo de 2004, sobre coordinación de los procedimientos de adjudicación de los contratos públicos de obras, de suministro y de servicios.
- Reglamento (CE) N° 1874/2004 de la Comisión, de 28 de octubre de 2004, por el que se modifican las Directivas 2004/17/CE y 2004/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que concierne a sus umbrales de aplicación en materia de procedimientos de adjudicación de contratos.
- Comunicación interpretativa de la Comisión sobre legislación comunitaria de contratos públicos y las posibilidades de integrar los aspectos medioambientales en la contratación pública. COM (2001) 274.

El marco normativo estatal sobre la contratación pública está formado por las siguientes normas:

- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (TRLCAP), aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio de 2000 y modificado por el Real Decreto Legislativo 5/2005.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP), aprobado mediante el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre de 2001.

Esta normativa establece los siguientes principios básicos en la contratación pública:

- Máxima transparencia.
- Relación del criterio ambiental a incluir con el objeto del contrato.
- No discriminación, es decir, no se puede favorecer a licitadores locales o nacionales.

En relación con el Programa de Consumo Sostenible, la actuación de los Gobiernos Locales no está regulada por ninguna norma concreta. Sin embargo, cabe destacar las directrices establecidas a nivel europeo para lograr un consumo sostenible mediante la Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre la “Política Integrada de Productos”, del 18 de junio de 2003.

3. Alcance del Plan

3.1. Descripción del Plan

El uso de productos y servicios con un elevado impacto sobre el cambio climático, debido a las emisiones de GEI generadas durante todo su ciclo de vida, obliga a las Administraciones Públicas a tomar medidas de control desde la contratación y el consumo sostenible de los recursos. Por ello, la inclusión de criterios ambientales en los procedimientos de adquisición de bienes y servicios, así como el uso responsable de los mismos, son imprescindibles en la estrategia de lucha contra el cambio climático de cualquier municipio.

En el presente Plan se detallan aquellas actuaciones que desde los Gobiernos Locales es posible desarrollar en los ámbitos relativos al fomento de las compras verdes y el consumo ambientalmente responsable.

3.2. Objetivos del Plan

Los objetivos generales del Plan son:

- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero mediante la aplicación de prácticas de contratación verde en los Gobiernos Locales.
- Fomentar prácticas de consumo sostenible de productos y recursos por parte de las Administraciones Públicas.
- Reforzar de forma positiva la imagen del Gobierno Local en relación con su compromiso en la lucha contra el cambio climático y la protección del medio ambiente en general.

3.3. Destinatarios

Los principales destinatarios de este Plan son:

- Los responsables políticos de los municipios.
- Los técnicos encargados de las compras y contrataciones públicas.
- Los trabajadores y usuarios de las instituciones públicas.
- Los proveedores, distribuidores y suministradores de productos y servicios.
- La ciudadanía.

4. Programas

4.1. Descripción

El Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local incluye 13 medidas estructuradas en 2 Programas:

Programa 1- Contratación Verde

Medida 1- Compromiso de contratación verde.

Medida 2- Establecimiento de mecanismos de incorporación de criterios ambientales.

Medida 3- Aplicación de herramientas para la selección de criterios ambientales.

Medida 4- Racionalización de las compras.

Medida 5- Formación e información del personal involucrado en las contrataciones.

Medida 6- Incorporación de criterios ambientales en la contratación de obras.

Medida 7- Incorporación de criterios ambientales en la adquisición de suministros.

Medida 8- Incorporación de criterios ambientales en la gestión de los servicios públicos.

Programa 2- Consumo sostenible

Medida 9- Consumo responsable de la energía.

Medida 10- Uso responsable del vehículo.

Medida 11- Consumo responsable de agua.

Medida 12- Consumo responsable de productos.

Medida 13- Turismo responsable.

4.2. Programa 1- Contratación Verde

4.2.1. Alcance

Desde la contratación de productos y servicios, las Administraciones Públicas tienen una posición inmejorable para modificar las pautas actuales de consumo, de producción de bienes y de prestación de servicios, introduciendo criterios ambientales que favorezcan la compra menos contaminante.

4.2.2. Objetivos

El objetivo fundamental de este Programa de Contratación Verde es:

- Incentivar el aumento de las contrataciones con criterios ambientales por parte de los Gobiernos Locales y de esta forma contribuir activamente a la mitigación del cambio climático.
- Fomentar las prácticas de contratación sostenible en otros agentes, tanto públicos como privados, desde el papel ejemplarizante de la Administración Local.

4.2.3. Descripción

El Programa de Contratación Verde se estructura en un total de 8 medidas asentadas sobre tres pilares fundamentales:

- Compromiso Político y aplicación de criterios de compra verde.
- Información sobre los productos y servicios verdes.
- Formación y sensibilización del personal que realiza las compras.

El programa se estructura en las siguientes medidas:

Programa 1- Contratación Verde

Medida 1- Compromiso de contratación verde.

Medida 2- Establecimiento de mecanismos de incorporación de criterios ambientales.

Medida 3- Aplicación de herramientas para la selección de criterios ambientales.

Medida 4- Racionalización de las compras.

Medida 5- Formación e información del personal involucrado en las contrataciones.

Medida 6- Incorporación de criterios ambientales en la contratación de obras.

Medida 7- Incorporación de criterios ambientales en la adquisición de suministros.

Medida 8- Incorporación de criterios ambientales en la gestión de los servicios públicos.

PROGRAMA: CONTRATACIÓN VERDE	MEDIDA 1	
	COMPROMISO DE CONTRATACIÓN VERDE	

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente los medianos y grandes.

Área de actividad: Contratación y Medio Ambiente.

Objetivos

- Establecer un compromiso político en materia de contratación sostenible.
- Desarrollar una política de contratación verde de manera paulatina.
- Implicar a todos los departamentos del Ayuntamiento involucrados en el proceso de contratación.
- Dar a conocer a todo el personal del Gobierno Local y a los proveedores el compromiso adquirido.

Descripción

Realizar compras de bienes y servicios verdes no es un proceso sencillo y rápido, dado que intervienen, además del personal del propio Ayuntamiento, agentes externos como son los proveedores y empresas de servicios y obras. Por este motivo, previamente a la incorporación de criterios ambientales en las contrataciones del Gobierno Local, es necesario llevar a cabo una fase previa de preparación que permita trazar las líneas básicas de actuación.

Uno de los pilares básicos sobre los que se sustentan las compras verdes es el compromiso político adquirido que, al igual que cualquier otra política de actuación, es necesario que sea difundida a todos los agentes implicados. Además, la aplicación de una política de contratación verde requiere tener un conocimiento claro sobre a quién va dirigida, cuales son los criterios ambientales de compra a considerar y en qué momento del proceso de compra se incluirán, de manera que se logren resultados satisfactorios con su aplicación.

En cuanto a la forma de iniciar el proceso, la mayoría de las experiencias desarrolladas en el campo de la contratación verde destacan que, para una mejor evolución del mismo, es necesario considerar un enfoque gradual de implantación de las políticas verdes de adquisición de bienes y servicios, ya que no es posible modificar todos los productos y servicios simultáneamente debido al enorme esfuerzo que esto conlleva.

Por otro lado, el establecimiento de unos objetivos concretos iniciales de contratación verde permite hacer un seguimiento de la efectividad de la política adoptada y valorar la viabilidad de ampliarse en su alcance a otros bienes o servicios.

Para poder establecer los objetivos de actuación es importante conocer cuál es la situación inicial, qué tipos de productos y servicios son los adquiridos e identificar algunos de ellos para comenzar con una compra verde pau-

latina. Comenzar mostrando éxitos en un determinado departamento o en un tipo de producto concreto supone una motivación para continuar el proceso.

Por todo ello, para la implantación de esta medida, se proponen las siguientes actuaciones:

- Crear un grupo de trabajo de contratación verde compuesto por personal de Contratación y Medio Ambiente.
- Realizar un diagnóstico de la situación inicial que permita identificar los productos y servicios cuya contratación es significativa, tanto por volumen como por impacto ambiental.
- Definir y aprobar la política de adquisiciones verdes que establezca unos objetivos concretos y un alcance inicial para comenzar el proceso.
- Determinar los productos y servicios sobre los que se van a establecer objetivos iniciales, bien por grupos de productos (papel, equipos eléctricos y electrónicos, etc.) y de servicios (limpieza, mantenimiento de edificios, etc.), bien por tipo de organización (colegios, polideportivos, etc.).
- Comunicar el compromiso adquirido a todo el personal involucrado en los procesos de contratación, así como a proveedores de bienes y servicios.

Agentes implicados:

Ayuntamiento.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanzas municipales.

Cronograma propuesto:

Esta medida es la base para la implantación del resto de medidas de este Plan, por lo que su aplicación debe tener carácter prioritario. Su plazo de ejecución es corto.

Beneficios adicionales: La adquisición de un compromiso político supone una motivación para el resto de agentes implicados en las contrataciones, proporciona mayor credibilidad ante la ciudadanía y sirve como referente para el sector empresarial.

Barreras: Para la aplicación de esta medida resulta recomendable lograr un acuerdo por parte de todos los grupos políticos con representación municipal, lo que puede obstaculizar o retrasar el proceso.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Green Public Procurement*
Página Web de la Unión Europea dedicada a las compras verdes.
http://ec.europa.eu/environment/gpp/index_en.htm

- *“Green Public Procurement in Europe, Status overview 2005”*

La Comisión Europea inició en 2005 un proyecto con el objetivo de aumentar el nivel de las compras verdes en todos los Estados miembro de la Unión Europea. Este documento recoge la situación inicial de las contrataciones públicas verdes en los Estados miembros de la UE en 2005.

http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/Stateofplaysurvey2005_en.pdf

- *“Green Public Procurement in Europe, Conclusions and Recommendations 2006”*

Resultado del proyecto anterior, este documento contiene las conclusiones y recomendaciones para el incremento de las compras verdes en el ámbito de la Unión Europea.

http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/take_5.pdf

- *Proyecto LEAP³*

Este proyecto incluye una herramienta de ayuda para la elaboración de políticas de compra verde con criterios ambientales: “LEAP GPP Toolkit”.

http://www.leap-gpptoolkit.org/fileadmin/template/leap/user_uploads/Tool_A_Es.pdf

³ LEAP – *Local Authorities Environmental Management System and Procurement* (sistemas locales de gestión y adquisición ambiental) es un proyecto cofinanciado por la Comisión Europea que ha creado y puesto a disposición de las Administraciones Públicas una serie de herramientas para la incorporación de criterios ambientales en la gestión de las contrataciones.

PROGRAMA: CONTRATACIÓN VERDE	MEDIDA 2	
	ESTABLECIMIENTO DE MECANISMOS DE INCORPORACIÓN DE CRITERIOS AMBIENTALES	

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente los más grandes.

Área de actividad: Contratación y Medio Ambiente.

Objetivo

- Disponer de mecanismos y herramientas que faciliten la incorporación de criterios ambientales en la política de adquisiciones y contrataciones realizada por el Ayuntamiento.

Descripción

La implantación de una política de contratación verde puede realizarse empleando los siguientes mecanismos:

- Normativa.
- Pliegos de contratación.
- Sistemas de gestión ambiental.

Desarrollo de normativa

Los Gobiernos Locales tienen la capacidad de aprobar Ordenanzas que establezcan obligatoriamente la incorporación de determinados criterios ambientales en los procedimientos de adquisición de bienes y contratación de servicios.

Elaboración de los pliegos de contratación

Sin perjuicio de los requisitos normativos, tanto a nivel comunitario como a nivel estatal, a los que está sometida la contratación, a continuación se indica la tipología de contratos públicos en los que se pueden incorporar criterios ambientales:

- Obras.
- Suministros.
- Gestión de servicios públicos.
- Consultoría, asistencia técnica y contrato de servicios.
- Concesiones.

La inclusión de criterios ambientales puede realizarse, según el tipo de contrato, en las distintas fases del proceso de contratación: definición del objeto del contrato, selección de los licitadores, adjudicación del contrato y ejecución del mismo. En el Anexo 1 se recogen las principales directrices a tener en cuenta en este proceso.

Los pliegos tipo sirven como modelos para contratos de naturaleza similar y contemplan toda la información de carácter administrativo que es necesario presentar en los pliegos concretos de contratación, tales como el objeto del contrato y los criterios de selección y adjudicación, entre otros.

Incluir criterios ambientales en pliegos tipo facilita todo el proceso de contratación verde, ya que permite establecer cláusulas de carácter ambiental en los pliegos antes de su redacción. Así, pueden incluirse criterios genéricos que puedan ser incluidos en todos los pliegos de contratación y otros criterios específicos según el objeto del contrato.

Implantación de sistemas de gestión ambiental

Los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) permiten distinguir aquellos procesos de producción y servicios con menor impacto ambiental, asegurando además el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable.

El número de entidades públicas que implantan sistemas de gestión ambiental, como EMAS o ISO 14001, es cada vez mayor. Estos sistemas de gestión proporcionan una base de trabajo muy efectiva en cuanto a la garantía de aplicación de la contratación con criterios ambientales.

Para la implantación de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Elaboración de un Manual de Compras Verdes que facilite la incorporación de criterios ambientales en los pliegos de contratación, siempre asegurando el cumplimiento de la normativa vigente en materia de contratación pública.
- Implantación de Sistemas de Gestión Ambiental en diferentes instituciones o servicios.
- Elaboración de pliegos tipo que incorporen criterios ambientales para determinados productos y servicios, estableciendo tanto criterios de tipo genérico como específico según la materia del contrato.
- Desarrollo de normativa que permita la inclusión de criterios ambientales en el proceso de contratación, por ejemplo elaboración de una Ordenanza destinada a la inclusión de criterios ambientales en las adquisiciones de bienes y servicios.

Observaciones:

En el momento de realizar la incorporación de criterios ambientales se ha de tener siempre en cuenta la normativa vigente en materia de contrataciones tanto a nivel europeo, como estatal y autonómico.

Normativa de referencia

- Ley 48/1998, de 30 de diciembre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y las telecomunicaciones, por la que se incorporan al ordenamiento jurídico español las Directivas 93/38/CEE y 92/13/CEE (BOE núm. 313 de 31/12/1998).
- Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. (BOE núm. 257 de 26-10-2001).
- Orden HAC/737/2002, de 2 de abril, por la que se hacen públicos los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación administrativa a partir de 1 de enero de 2002 (BOE núm. 83 de 06/04/2002).
- Ley 13/2003, de 23 de mayo, reguladora del contrato de concesión de obras públicas (BOE núm. 124 de 24/05/2003).
- Resolución de 27 de junio de 2003, de la Dirección General del Patrimonio del Estado, por la que se hace público el Acuerdo de la Junta Consultiva de Contratación Administrativa sobre criterios interpretativos en la aplicación de la tramitación de emergencia prevista en el artículo 72 del texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE núm. 195 de 15/08/2003).
- Orden HAC/429/2004, de 13 de febrero, por la que se hacen públicos los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación administrativa a partir de 1 de enero de 2004 (BOE núm. 48 de 25/02/2004).
- Corrección de errores de la Orden HAC/429/2004, de 13 de febrero, por la que se hacen públicos los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación administrativa a partir de 1 de enero de 2004 (BOE núm. 59 de 09/03/2004).
- Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales (BOE núm. 314 de 30/12/2004).
- Real Decreto 5/2005, de 11 de marzo, de reformas urgentes para el impulso a la productividad y para la mejora de la contratación pública (BOE núm. 62 de 14-3-2005).
- Orden EHA/4110/2005, de 29 de diciembre, por la que se hacen públicos los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación administrativa a partir de 1 de enero de 2006 (BOE núm. 313 de 31/12/2005).
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE núm. 250 de 19/10/2006).
- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

Agentes implicados:

Ayuntamiento y proveedores de bienes y servicios.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede ponerse en marcha una vez adquirido el compromiso político de adquisición verde. Su plazo de ejecución es corto-medio.

Beneficios adicionales: Mayor control de los procesos de contratación.

Barreras: Dificultad para disponer de información sobre el comportamiento ambiental de determinados bienes y servicios.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Manuales para la incorporación de criterios ambientales en los procesos de contratación:*
 - *Comisión Europea: ¡Compras ecológicas! Manual sobre la contratación pública ecológica*
http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/buying_green_handbook_es.pdf
 - *Procura+⁴: A Guide to Cost-Effective Sustainable Public Procurement*
<http://www.procuraplus.org/index.php?id=4611>
 - *Ayuntamiento de Madrid: Código de Buenas Prácticas Ambientales en materia de contratación local*
<http://www.munimadrid.es/UnidadWeb/Contenidos/Publicaciones/TemaMedioAmbiente/CodigoBuenasPracticas/Código%20de%20Buenas%20Prácticas%20Medio%20Ambienales%20en%20Materia%20de%20Contratación%20Local.pdf>
 - *Ayuntamiento de Pamplona: Incorporación de criterios de sostenibilidad en los contratos del Ayuntamiento de Pamplona*
http://www.crana.org/archivos/impactos/consumo/foro_crn_2005/16_06_2005/Circular%20Compras%20verdes.pdf
- *Proyecto LEAP*
Analiza cómo la gestión y la implantación de las compras verdes pueden mejorar mediante la integración de sistemas de gestión ambiental, incluyendo una serie de herramientas útiles.
<http://www.leap-gpp-toolkit.org/index.php?id=3644>
- Ejemplos de normativa desarrollada para la incorporación de criterios ambientales por diferentes administraciones españolas:
 - Orden MAM/2116/2007, de 10 de julio, sobre requisitos y criterios medioambientales a introducir en los pliegos de cláusulas administrativas que rijan en los contratos del Ministerio de Medio Ambiente y los Organismos Públicos de él dependientes.
 - Orden de 14 de octubre de 1997 por la que se fijan los criterios de los pliegos de cláusulas administrativas que han de regir la contratación en el Ministerio de Medio Ambiente para incluir la valoración ambiental como exigencia en los concursos.
 - Ley Foral 6/2006, de 9 de junio, de Contratos Públicos. (Navarra).
 - Orden de 19 de octubre de 2004, sobre requisitos y criterios medioambientales a introducir en los pliegos de cláusulas administrativas que rijan en los contratos de la Conselleria de Territorio y Vivienda, las entidades autónomas... (Comunidad Valenciana).

⁴ *Procura+ Sustainable Procurement Campaign* es una campaña para el fomento de la inclusión de criterios de sostenibilidad en las contrataciones de las instituciones públicas europeas iniciada en 2004 por ICLEI.

PROGRAMA: CONTRATACIÓN VERDE	MEDIDA 3 
	APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA LA SELECCIÓN DE CRITERIOS AMBIENTALES

Aplicabilidad: Todos los municipios. Los de menores recursos pueden recurrir a las herramientas elaboradas por otras Administraciones o desarrollar la medida de manera más limitada.

Área de actividad: Contratación y Medio Ambiente.

Objetivos

- Facilitar la identificación de los criterios ambientales que deben incluirse en los procesos de contratación.
- Disponer de herramientas para la incorporación y valoración de criterios ambientales en las contrataciones.

Descripción

La inclusión de criterios ambientales en el proceso de contratación requiere disponer de herramientas útiles que faciliten el acceso a la información ambiental de los productos y servicios a contratar. En la actualidad, dicha información es abundante, pero no siempre muestra la necesaria claridad para establecer dichos criterios.

Para la valoración de los productos ambientalmente sostenibles se puede recurrir a las ecoetiquetas y a otro tipo de certificaciones (energéticas, de maderas, etc.), al Análisis de Ciclo de Vida (ACV) y a los sistemas de gestión ambiental. Estos últimos ya se han descrito brevemente en la Medida 2 del presente Plan.

Eco-Etiqueta ecológica europea y otras etiquetas internacionales, europeas y nacionales

La etiqueta ecológica europea es un distintivo que se otorga a determinados productos que producen menor impacto ambiental que otros productos de la misma categoría, conforme a criterios ambientales tales como la calidad del aire y del agua, la gestión de los recursos naturales, la prevención del cambio climático, la protección de la capa de ozono, la reducción de la contaminación acústica, la seguridad ambiental y la protección de la biodiversidad.

La adhesión a la etiqueta ecológica es voluntaria, siendo concedida, por un organismo independiente, a aquellos productos con un mínimo impacto ambiental tras haber analizado el ciclo de vida completo del producto. Tiene una dimensión europea, incluyendo, además de los Estados miembro de la Unión Europea, a Noruega, Islandia y Liechtenstein.

Uno de los objetivos de la ecoetiqueta es proporcionar una información exacta y científica sobre el impacto ambiental de los productos, por lo que pueden ser empleadas en la contratación verde, ya que permiten a los compradores seleccionar los productos disponiendo de información fidedigna relativa a su impacto ambiental.

Además de la ecoetiqueta, en el mercado existen otras certificaciones de productos, como la certificación de madera sostenible (FSC). En el Anexo 2 se recoge una relación detallada de las ecoetiquetas existentes en la actualidad.

Los productos cada vez incorporan más información sobre aspectos directamente relacionados con el cambio climático o el consumo de energía que pueden ser considerados en los procesos de compra y contratación. Ejemplos de esta información son el etiquetado energético de los electrodomésticos o las emisiones por kilómetro de los vehículos.

Esta información, junto con la facilitada por las etiquetas ecológicas, puede ayudar durante el proceso de contratación en los siguientes aspectos:

- La redacción de las especificaciones técnicas: puede servir como referencia para la identificación de los criterios ambientales a exigir a un producto. Sin embargo, hay que tener en cuenta que no está permitido exigir como requisito a las empresas el disponer de una etiqueta concreta o que cumplan íntegramente con sus características.
- La verificación del cumplimiento de los requisitos solicitados: las etiquetas ecológicas pueden ser solicitadas como medio de verificación del cumplimiento de los requisitos establecidos en las especificaciones técnicas.
- La fase de evaluación de las ofertas: las etiquetas ecológicas pueden utilizarse en la evaluación de las ofertas para la adjudicación del contrato.

Análisis de Ciclo de Vida (ACV) y Análisis de los Costes del Ciclo de Vida (ACCV)

Otras de las herramientas que se pueden utilizar en el proceso de contratación son el análisis de ciclo de vida y el análisis de los costes del ciclo de vida. Se trata de técnicas que permiten determinar los impactos ambientales de un producto desde su producción hasta el final de la vida útil, así como los costes asociados a su ciclo de vida.

Conforme a la legislación aplicable en materia de contrataciones públicas, se ha de dar preferencia a las ofertas económicamente más ventajosas, debiendo considerarse los criterios ambientales en este sentido. Se pueden tener en cuenta, por ejemplo, los costes asociados a:

- La adquisición e instalación del producto. Un ejemplo puede ser el coste del transporte hasta las instalaciones de uso.
- Los costes durante la fase de uso de los productos. Es importante considerar los costes de consumo de energía eléctrica, gas u otros consumibles, los asociados al mantenimiento, y otros como impuestos, subvenciones, etc.
- Los costes derivados de la gestión de los residuos generados una vez terminada la vida útil del producto.

Un ejemplo de cómo los costes asociados al uso del producto pueden ser tenidos en cuenta como criterio ambiental es el caso de los equipos eléctricos. Adquirir un equipo barato no siempre implica un ahorro económico frente a la compra de un equipo energéticamente más eficiente, ya que al aplicar el criterio de rendimiento energético en el cálculo de los costes del ciclo de vida puede hacer que éstos últimos sean más competitivos.

Para la implantación de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Elaborar bases de datos y listas de proveedores de productos disponibles en el mercado con ecoetiqueta, distinciones de eficiencia energética, certificaciones forestales, distinciones de agricultura ecológica, etc. Para ello se recomienda comenzar recopilando información de los proveedores a los que ya se les ha adquirido productos.

- Elaborar bases de datos de proveedores de servicios con certificaciones de sistemas de gestión ambiental. Al igual que en el caso anterior, se recomienda comenzar recopilando información de los proveedores que ya han suministrado algún servicio con anterioridad.
- Constituir y formar parte de redes de información relativa a proveedores de productos y servicios sostenibles. Compartir la información entre departamentos y con otras instituciones y municipios.
- Considerar los costes ambientales totales del ciclo de vida de los productos y servicios.

Normativa de referencia

- Sistemas de Gestión Ambiental:
 - Reglamento (CE) 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS)
 - Reglamento (CE) 196/2006 de la Comisión, de 3 de febrero de 2006, por el que se modifica el anexo I del Reglamento (CE) 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo para tener en cuenta la norma europea EN ISO 14001:2004
 - UNE-EN ISO 14001:2004 "Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación a su uso".
- Análisis de Ciclo de Vida:
 - UNE 150041:1998 EX "Análisis de ciclo de vida simplificado".
 - UNE-EN ISO 14040:2006, Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Principios y marco de referencia
 - UNE-EN ISO 14044:2006, Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Requisitos y directrices.
- Etiquetado Ecológico:
 - UNE 150025:2003 IN "Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Declaraciones medioambientales tipo III".
 - UNE-EN ISO 14020:2002 "Etiquetas ecológicas y declaraciones ambientales. Principios generales (ISO 14020:200)".
 - UNE-EN ISO 14021:2002 "Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Auto-declaraciones medioambientales (Etiquetado ecológico Tipo II) (ISO 14021:1999)".
 - UNE-EN ISO 14024:2001 "Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Etiquetado ecológico Tipo I. Principios y procedimientos (ISO 14024:1999)".

Agentes implicados:

Ayuntamiento y proveedores de bienes y servicios.

Cronograma propuesto:

Esta medida debe ponerse en marcha una vez aplicadas las dos anteriores. Su plazo de ejecución es medio.

Beneficios adicionales: Aumento y mejora de la información disponible sobre productos y servicios que se pueden adquirir, incluyendo el acceso a un mayor número de proveedores.

Barreras: Las bases de datos de productos verdes disponibles pueden estar incompletas en algunos casos y los productos que contiene pueden no encontrarse en el mercado nacional, lo que aumenta su precio. El mercado de productos con ecoetiqueta puede ser insuficiente para cubrir las necesidades del Ayuntamiento. Además, hay que considerar la dificultad para determinar los costes del ciclo de vida para determinados productos y la variabilidad de los datos disponibles.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Proyecto LEAP*

En el marco de este proyecto se ha elaborado una guía para integrar la contratación verde en los sistemas de gestión ambiental existentes en la actualidad.

http://www.leap-gpp-toolkit.org/fileadmin/template/leap/user_uploads/Tool_B_Es.pdf

- *Green Public Procurement in Europe*

Página Web de la Comisión Europea dedicada a las compras públicas verdes con información relativa a los criterios ambientales que se pueden incorporar en la adquisición y contratación de 17 grupos de productos y servicios.

http://ec.europa.eu/environment/gpp/product_servicegroups_en.htm

- *Medio Ambiente en Europa*

Página Web de la Comisión Europea con información sobre la etiqueta ecológica europea.

http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/index_en.htm

- *Producto Sostenible.net*

Es un portal en Internet que proporciona información para la mejora ambiental de los productos industriales y permite conocer las posibilidades que ofrece el mercado respecto a los productos con menor impacto ambiental.

<http://productosostenible.net>

PROGRAMA: CONTRATACIÓN VERDE	MEDIDA 4 
	RACIONALIZACIÓN DE LAS COMPRAS

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Contratación.

Objetivos

- Reducir el consumo innecesario y controlar las cantidades almacenadas de productos en las dependencias municipales.

Descripción

Incorporar criterios ambientales en los pliegos de contratación no constituye necesariamente la única manera de contribuir a un uso sostenible de los recursos, siendo posible tomar medidas más sencillas, y no por ello menos efectivas, encaminadas a reducir el volumen de contratación y racionalizar las adquisiciones realizadas.

Este tipo de medidas suponen una clara mejora ambiental debido a la reducción que conllevan en el consumo de los recursos naturales necesarios para su producción, así como de los impactos ambientales negativos generados desde el inicio hasta el final de su vida útil.

Antes de iniciar un proceso de contratación es importante conocer la necesidad real del producto y detectar las oportunidades existentes para aumentar la eficiencia en su uso, ya que en algunos casos puede llegarse a la conclusión de que no es necesario realizar dicha adquisición.

Por otro lado, la racionalización de las compras puede lograrse mediante la contratación centralizada, así como a través de la contratación conjunta de bienes y servicios.

Las actuaciones propuestas para la implantación de esta medida son las siguientes:

- Realizar un análisis de los productos comprados que permita determinar la cantidad y la periodicidad de su adquisición, obteniendo un diagnóstico de la situación real que permitirá diseñar e implantar acciones encaminadas a la reutilización de productos y al uso eficiente de los mismos.
- Crear bolsas de productos usados de material de oficina (por ejemplo ordenadores) y ponerlas a disposición de diferentes departamentos u organismos.
- Impartir cursos al personal municipal sobre el uso eficiente de los productos, incluyendo información relativa a sus riesgos ambientales. En el caso de los productos de limpieza, informar sobre las dosificaciones recomendadas por los fabricantes.

- Realizar contrataciones centralizadas o conjuntas con otros departamentos y entidades públicas.
- Disponer de espacios de almacenamiento en condiciones adecuadas y mantener un inventario actualizado de los productos existentes.
- Acordar criterios conjuntos de adquisición de productos, por ejemplo material de oficina, para todas las entidades públicas del municipio.
- Adquirir productos con largos periodos de vida útil y/o que sean reparables y/o reutilizables.

Agentes implicados:

Ayuntamiento y otras entidades públicas.

Cronograma propuesto:

La aplicación de esta medida puede realizarse de forma simultánea a la medida 2. Su periodo de aplicación es corto-medio.

Beneficios adicionales: Esta medida conlleva importantes ahorros económicos para las arcas municipales.

Barreras: Necesidad de colaborar con otras Administraciones para poner en marcha algunas de las actuaciones contempladas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

■ *Experiencia de Voralberg*

En la región austriaca de Voralberg, constituida por 96 municipios pequeños con escasa disponibilidad de personal de contratación y especialistas en cuestiones ambientales, se elaboró una guía para poner a disposición del personal técnico que realiza las contrataciones los criterios ambientales que podían emplearse en la contratación de obras y la adquisición de productos de oficina. También se constituyó el Servicio de Suministros Ecológicos de Voralberg, el cual negocia los contratos con los proveedores, facilitando así a los municipios las contrataciones con criterios ambientales, dado que las condiciones ya están acordadas previamente. Los municipios que participan en este proyecto han reducido los costes anuales de adquisición de equipos ofimáticos en un 26% (410.000 euros) y los costes de papel de oficina en un 15% (6.400 euros).

www.voralberg.at

■ *Proyecto ZEUS*

El Proyecto ZEUS⁵ es otro ejemplo de contratación conjunta que ha proporcionado importantes mejoras ambientales. Ocho municipios europeos constituyeron un consorcio para llevar a cabo de forma conjunta la contratación de vehículos, dando como resultado tres contratos marco y un contrato de suministro con fabricantes de vehícu-

⁵ ZEUS, *Zero and Low Emission Vehicles in Urban Society* (vehículos de nulas y bajas emisiones en el espacio urbano).

los de la Unión Europea. Así, de manera colectiva se la adquisición de más de mil vehículos de nulas o bajas emisiones contaminantes.

<http://www.stockholm.se/pages/352574/Zeus-FinalReport.pdf>

<http://www.zeus-europe.org>

■ *Experiencia de Wiener Neustadt*

La ciudad de Wiener Neustadt (Austria) llevó a cabo una experiencia encaminada a la reducción de los riesgos ambientales derivados del uso de los productos de limpieza. Para ello se realizaron cambios tanto en el proceso de contratación de los productos como en el uso de los mismos: se centralizó la contratación y se establecieron criterios ambientales. El consumo de productos de limpieza se redujo entre un 20% y un 30%, lo que permitió un ahorro de más del 30% en el presupuesto anual destinado a los servicios de limpieza.

<http://www.procuraplus.org/index.php?id=4611>

http://www.procuraplus.org/fileadmin/template/projects/procuraplus/New_website/Printed_Manual/Procura_Manual_complete.pdf

■ *Experiencia de Pori*

En la ciudad de Pori (Finlandia) se creó una bolsa de productos ofimáticos, disponible en Internet, a través de la cual los empleados que dejaban de utilizar un equipo lo ofrecían en la Web a otros departamentos que lo podían necesitar.

<http://www3.iclei.org/egpis/egpc-061.html>

PROGRAMA: CONTRATACIÓN VERDE	MEDIDA 5	
	FORMACIÓN E INFORMACIÓN DEL PERSONAL INVOLUCRADO EN LAS CONTRATACIONES	

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Contratación, Formación y Comunicación.

Objetivos

- Dotar a todo el personal involucrado en las contrataciones de los conocimientos necesarios para la identificación de productos y servicios sostenibles.
- Proporcionar información relativa a los productos y servicios verdes, facilitando el acceso a la misma.
- Cambiar los hábitos de consumo y crear demanda de productos y servicios sostenibles.
- Fomentar la cooperación y el intercambio de información entre administraciones.

Descripción

La formación, la comunicación y la motivación son los tres pilares para que la implementación de procedimientos de contratación verde sea un éxito. Así, es necesario que los técnicos involucrados en las contrataciones tengan los conocimientos necesarios para poder valorar los productos y servicios que incorporan criterios ambientales.

Por ello, las entidades públicas deben crear programas de formación diseñados para aumentar el conocimiento de las compras verdes, junto con planes de comunicación que transmitan estos conocimientos de manera práctica y aplicable a los procesos concretos utilizados.

Pueden identificarse dos tipos de formación según el nivel del contenido: una general relativa a los conceptos básicos de las compras verdes y un segundo tipo de formación con un mayor nivel de detalle, incluyendo por ejemplo las especificaciones técnicas de los productos y servicios a contratar.

Las entidades públicas que han desarrollado actividades formativas relativas a las compras verdes entre sus empleados han recurrido tanto a personal propio como a empresas externas. Este tipo de actividades incluyen la asistencia a conferencias, la participación en grupos de trabajo y seminarios, o la realización de charlas de información en el propio centro.

Los costes asociados a la formación en compras verdes varían según las actividades llevadas a cabo y el número de participantes que toman parte en ellas. En la Tabla 2 se muestra una relación de los costes de formación en compras verdes de diferentes entidades públicas.

Tabla 2. Costes derivados de las actividades de formación en compras verdes

Organización	País	Costes globales de formación (€)	Costes de formación (€/100 empleados)	Costes de formación (€/1000 habitantes)
Arpa Piemonte – Agencia Regional para la Protección del Medio Ambiente	Italia	251	Sin datos	<1
Barcelona	España	200.990	1.563	126
Budapest	Hungría	3.918	327	2
Cork	Irlanda	1.258	79	11
Gobierno Central de Holanda	Holanda	100.840	84	6
Copenhague	Dinamarca	5.191	12	4
Agencia de Medio Ambiente del País Vasco	España	4.120	6	2
Pori	Finlandia	25.882	383	110

Fuente: Cost and Benefit of Green Public Procurement in Europe. ICLEI.

Por otro lado, debe existir información clara respecto a los productos y servicios verdes disponibles en el mercado, con el fin de que el personal responsable de las contrataciones pueda acceder con facilidad a la misma. Por ello, la creación y el mantenimiento de canales de comunicación favorecen el intercambio de conocimientos tanto teóricos como prácticos entre Gobiernos Locales y otras entidades públicas de diferentes países.

Existe gran cantidad de información relativa a la compra verde, pero no toda se encuentra disponible en castellano (normalmente se encuentra en inglés), lo que dificulta disponer de la información necesaria de forma clara y sencilla. La creación de bases de datos en castellano puede ayudar a solventar esta situación.

Disponer de un nivel de conocimiento adecuado y de canales de comunicación operativos no es suficiente si no se tiene la adecuada motivación ecológica a la hora de realizar las contrataciones o utilizar los productos y servicios, ya que es el personal de contratación el que tiene que reclamar productos y servicios verdes a los proveedores. Por ello, se recomienda difundir los logros alcanzados, por pequeños que sean, como una vía de motivación en este campo.

Para la implantación de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Informar a todo el personal de los diferentes departamentos municipales del compromiso adquirido de contratación verde, los objetivos y plazos, así como los resultados esperados. Los canales a emplear pueden ser: página Web, Intranet, tabloneros, folletos, revistas, etc.
- Impartir jornadas de formación dirigidas al personal de contratación para darle a conocer las herramientas disponibles para realizar compras verdes.
- Organizar jornadas de sensibilización dirigidas al resto de personal para transmitirles la importancia de la contratación verde.
- Crear canales de comunicación, poniendo a disposición del personal responsable de los procesos de contratación toda la información relativa a los proveedores, los productos y los servicios ambientalmente correctos.

- Cooperar con otros departamentos y Administraciones Públicas, por ejemplo organizando sesiones informativas y de debate para compartir experiencias.
- Difundir los resultados obtenidos mediante correos electrónicos internos en el Ayuntamiento, publicación en páginas Web, folletos, etc.

Observaciones:

Las actividades de formación y sensibilización deben ser continuas en el tiempo.

Agentes implicados:

Ayuntamiento.

Instrumentos de aplicación:

Programas de formación municipales.

Cronograma propuesto:

Es conveniente que la aplicación de esta medida se realice una vez desarrolladas las medidas 2 y 3. Su plazo de ejecución es medio.

Beneficios adicionales: Sensibilización del personal del Ayuntamiento respecto a la problemática ambiental actual.

Barreras: Los hábitos del personal del Ayuntamiento pueden ser difíciles de modificar. Algunas acciones requieren la cooperación con otras Administraciones, lo que puede retrasar su aplicación.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Costs and Benefits of Green Public Procurement in Europe. ICLEI.*
Existen multitud de ejemplos sobre jornadas de compras públicas verdes, pero ésta destaca por ser una de las que más información útil ha proporcionado a los Gobiernos Locales.

http://www.iclei-europe.org/fileadmin/user_upload/Procurement/GPP_Costs_Benefits/GPP_EU_Final_Report_all_small.pdf

- *Jornada sobre Compra Pública Sostenible.*
La compra sostenible no debe centrarse exclusivamente en aspectos ambientales, sino que ha de buscar también otros objetivos de carácter social como una mayor igualdad y una mejor inserción sociolaboral de los colectivos excluidos. Esta jornada, organizada por el Centro de Recursos Ambientales de Navarra, destaca por prestar especial atención a estos aspectos.

<http://www.crana.org/contenido.asp?idBD=1&idSubArea=679&idDocumento=4101>

PROGRAMA: CONTRATACIÓN VERDE	MEDIDA 6	
	INCORPORACIÓN DE CRITERIOS AMBIENTALES EN LA CONTRATACIÓN DE OBRAS	

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Contratación y Medio Ambiente.

Objetivos

- Realizar contrataciones de obras teniendo en cuenta criterios ambientales.
- Realizar un uso y mantenimiento ambientalmente correcto de edificios e instalaciones municipales.

Descripción

La contratación de obras abarca desde el diseño del proyecto y la ejecución de la obra hasta su uso y mantenimiento, por lo que la introducción de criterios ambientales puede variar según las distintas fases. En este proceso es especialmente importante considerar los aspectos ambientales relacionados con la gestión de la energía y el agua, el uso de materiales y la gestión de los residuos generados.

El sector de la construcción en Europa es responsable de más del 40% del consumo de energía⁶ y se encuentra en continua expansión, lo que hace suponer que la demanda de energía, y las emisiones de CO₂ asociadas, continuará aumentando en el futuro.

El concepto de construcción sostenible no puede centrarse sólo en la consideración de la eficiencia energética de los edificios, sino que es necesario considerar, por ejemplo, los materiales empleados en cuanto a la energía necesaria para su producción y el impacto en la durabilidad del edificio. Así, una cantidad importante de energía se emplea en la extracción y el transporte de las materias primas utilizadas en el proceso de producción, así como en la gestión de sus residuos.

En las diferentes fases de un proyecto de obra (diseño, ejecución, uso y mantenimiento) se deben considerar criterios ambientales relativos a los materiales empleados, el agua, la energía, la vegetación, el suelo, la generación de residuos y los impactos acústico y visual. En el Anexo 3 se encuentran detallados diversos criterios ambientales que se pueden incorporar en las distintas fases del proyecto de obra.

Las actuaciones propuestas para la implantación de esta medida, por ejemplo en la construcción de una dependencia municipal (biblioteca, polideportivo, piscina, etc.), se basan en los criterios que se muestran a continuación:

⁶ Fuente: "DEEP Policy Recommendations for European and national decision-makers on the procurement of green materials, and energy performance in public buildings in Europe", Abril 2007. ICLEI.

- Incorporación de criterios de gestión sostenible de la energía:
 - Adaptación a las condiciones del entorno para el máximo aprovechamiento de los recursos naturales.
 - Utilización de sistemas de alumbrado de alto rendimiento, preferiblemente con etiqueta de eficiencia energética o similar.
 - Selección de equipos eléctricos y electrónicos de alta eficiencia energética en función de su etiquetado.
 - Instalación de sistemas de climatización solar y uso de otras fuentes de energía renovables.
 - Selección de calderas de alto rendimiento⁷.
 - Determinación de requisitos de aislamiento térmico en edificios e instalaciones.
- Incorporación de criterios de gestión sostenible del agua:
 - Elementos de ahorro en grifos, inodoros y otros elementos.
 - Sistemas eficientes de riego de zonas verdes (programadores horarios, sensores de humedad, etc.).
 - Sistemas de separación de aguas pluviales y residuales.
- Incorporación de criterios de gestión de la vegetación y el suelo.
 - Fomentar el mantenimiento de la vegetación autóctona.
 - Proteger las aguas freáticas y superficiales.
 - Proteger y aumentar las zonas naturales.
- Potenciar el uso de materiales con el menor impacto ambiental:
 - Fomentar el uso de materiales reutilizados y reciclados.
 - Potenciar el consumo de materiales locales.
 - Evitar el uso de materiales potencialmente peligrosos.
- Gestión de residuos:
 - Establecer sistemas de recogida de residuos considerando la accesibilidad y la distribución de los contenedores según el número de viviendas

Observaciones:

Previamente a plantear una aplicación generalizada de esta medida es recomendable comenzar incorporando estos criterios a un determinado tipo de obras.

Normativa de referencia

- Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (TRLCAP), aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, y modificado por el Real Decreto Ley 5/2005, de 11 de marzo.

⁷ Seleccionar preferentemente calderas que generen menores emisiones de gases de combustión y calderas de alto rendimiento con etiqueta igual o superior a dos estrellas según las especificaciones que se derivan de R.D. 275/1995.

- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP), aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, promotores, arquitectos, constructores y proveedores de material de obra.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanza relativa a la edificación y pliegos de contratación.

Cronograma propuesto:

Posterior a la implantación de las medidas 1, 2, 3 y 5. Su plazo de ejecución es largo.

Beneficios adicionales: Promoción de la arquitectura sostenible.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana, Plan de Gestión de la Energía y Plan de Gestión de Residuos.

Barreras: Algunos de los sistemas disponibles en el mercado para el desarrollo de proyectos de obra de forma respetuosa con el medio ambiente pueden resultar excesivamente caros.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Green Public Procurement in Europe*
Página Web de la Comisión Europea dedicada a las compras públicas verdes con información relativa a los criterios ambientales que se pueden incorporar en los procesos de contratación de 17 grupos de productos y servicios.

http://ec.europa.eu/environment/gpp/product_servicegroups_en.htm

- *Proyecto DEEP*⁸
En el marco de este proyecto se ha elaborado una guía destinada a las Administraciones Públicas que quieran mejorar su conocimiento sobre la construcción sostenible de edificios. La guía incluye diferentes opciones según las condiciones del país y la experiencia de las Administraciones Públicas del mismo.

www.iclei-europe.org/deep

⁸ *Project DEEP – Dissemination of Energy Efficiency Measures in the Public Buildings Sector.* Proyecto coordinado por ICLEI para la revisión de las políticas europeas y nacionales y como apoyo para la aplicación de la Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 diciembre, sobre eficiencia energética en los edificios.

- *Manual para la realización de obras menores de forma ambientalmente correcta en los edificios públicos del Ayuntamiento de Madrid*

<http://www.munimadrid.es/UnidadWeb/Contenidos/EspecialInformativo/TemaMedioAmbiente/Agenda21/SostenibilidadUrbana/Rehabilitacion.pdf>

- *Medidas de eficiencia energética, de ahorro y otros criterios ambientales para incorporar en los edificios y equipamientos municipales*

Documento elaborado por el grupo de trabajo de flujos metabólicos de la Xarxa de ciutats i pobles cap a la sostenibilitat. Diputació de Barcelona.

<http://www.diba.es/xarxasost/cast/MedidasEficiencia.pdf>

PROGRAMA: CONTRATACIÓN VERDE	MEDIDA 7 
	INCORPORACIÓN DE CRITERIOS AMBIENTALES EN LA ADQUISICIÓN DE SUMINISTROS

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Contratación y Medio Ambiente.

Objetivo

- Adquirir productos con menor impacto ambiental siempre que sea técnica y económicamente viable.

Descripción

Hoy en día es posible conocer el impacto ambiental de gran cantidad de tipos de suministros debido a que el uso de herramientas para la aplicación de criterios ambientales está ampliamente extendido. Estas herramientas son aplicables a prácticamente cualquier bien o servicio, de manera que casi siempre es posible encontrar una opción de compra más verde que otra, en función de las condiciones de oferta disponible.

A continuación se ofrece una serie de productos de amplio uso por parte de los Gobiernos Locales para los que se pueden establecer criterios ambientales de forma clara y sencilla:

- Vehículos.
- Equipos de climatización.
- Papel.
- Equipos electrónicos.
- Material de escritura.
- Productos de limpieza.
- Mobiliario.
- Alimentos.
- Productos textiles.

Para la implantación de esta medida se propone la inclusión de alguno de los siguientes criterios para los tipos de suministros indicados:

- Incorporación de criterios ambientales en la adquisición de vehículos en general:
 - Combustible: consumo de biocombustibles, vehículos eléctricos o híbridos (gasoil-eléctrico). Mínimo consumo de carburante⁹.
 - Emisiones: mínimas emisiones de CO₂, NO_x, materia particulada y CO (*ver nota 9*).
 - Eficiencia energética: clase A.
- Incorporación de criterios ambientales en la adquisición de autobuses:
 - Combustible: eléctricos, híbridos (gasoil-eléctrico) u otros. Mínimo consumo de gasolina/gasóleo (*ver nota 9*).
 - Emisiones: preferente EEV (según la homologación Euro/EEV). Superior a EURO IV (según las normas Euro¹⁰). Mínimas emisiones de CO₂, NO_x, materia particulada y CO.
 - Eficiencia energética: clase A o superior
- Incorporación de criterios ambientales en la adquisición de equipos de climatización:
 - Eficiencia energética: etiqueta energética europea clase A, calderas de alto rendimiento, equipos de climatización con opción de *free-cooling*, etc.
 - Emisiones a la atmósfera: prohibido el uso de HCFC y CFC.
- Incorporación de criterios ambientales en la adquisición de equipos electrónicos (ordenadores, impresoras, fotocopiadoras, luminarias, etc.):
 - Elevada eficiencia energética.
 - Evitar la presencia de materiales y sustancias peligrosas.
 - Equipos fabricados con materiales reciclables.
 - Minimización de envases y embalajes.
 - El suministrador garantizará la recogida y gestión de los residuos mediante un sistema de devolución y retorno.
 - El servicio de mantenimiento se hará cargo de los residuos peligrosos generados durante las actividades de mantenimiento.
- Incorporación de criterios ambientales en la adquisición de papel para fotocopiadoras e impresoras:
 - Papel reciclado: 90% contenido en fibras recicladas.
 - Papel no reciclado procedente de bosques gestionados de forma sostenible.
 - Totalmente Libre de Cloro (TCF – *Totally Chlorine Free*).
- Incorporación de criterios ambientales en la adquisición de material de escritura (archivadores, bolígrafos, carpetas, etc.):

⁹ Se puede recurrir a las etiquetas de eficiencia energética de los vehículos. La etiqueta contiene los datos oficiales de consumo y emisiones de CO₂ y hace referencia al modelo y tipo de carburante utilizado. Se coloca de forma visible en cada modelo de turismo o cerca del mismo en el punto de venta (Real Decreto 837/2002, de 2 de agosto, por el que se regula la información relativa al consumo de combustible y a las emisiones de CO₂ de los turismos nuevos que se pongan a la venta o se ofrezcan en arrendamiento financiero en territorio español). El IDAE elabora anualmente una guía sobre el consumo y las emisiones de CO₂ de los vehículos comercializados en nuestro país.

¹⁰ Las normas EURO y EEV regulan las emisiones contaminantes de los vehículos.

- Contenido mínimo de material reciclado.
 - Origen de las fibras en el caso de papel y cartón.
 - Totalmente Libre de Cloro (TCF – *Totally Chlorine Free*).
 - Materiales plásticos: fomentar el uso de Polipropileno (PP) y Polietileno (PE), evitando utilizar PVC.
 - Tintas en base acuosa: no usar tintas con disolventes orgánicos ni metales pesados.
 - Madera procedente de bosques gestionados de forma sostenible.
- Incorporación de criterios ambientales en la organización de eventos (ferias y congresos, exposiciones, acontecimientos deportivos, manifestaciones, festivales, etc.):
 - Productos alimenticios: procedencia, uso de técnicas de agricultura sostenible, comercio justo, etc.
 - Minimización de residuos.
 - Minimización del consumo de energía y agua.
 - Incorporación de criterios ambientales en las adquisiciones de productos de limpieza.
 - Peligrosidad de los productos: excluir determinadas sustancias e ingredientes.
 - Utilizar productos biodegradables.
 - Incorporación de criterios ambientales en la compra de mobiliario:
 - Madera procedente de bosques gestionados de forma sostenibles
 - Materiales reciclables y no tóxicos.
 - Minimización de residuos: se considerará el volumen de los envases y embalajes.

Observaciones:

Se recomienda comenzar la aplicación de esta medida por un determinado tipo de producto y un departamento o institución, por ejemplo la compra de papel reciclado para el Departamento de Medio Ambiente.

Normativa de referencia

- Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (TRLCAP), aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, y modificado por el Real Decreto Ley 5/2005, de 11 de marzo.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP), aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

Agentes implicados:

Ayuntamiento y proveedores.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanzas y pliegos de contratación

Cronograma propuesto:

Posterior a la implantación de las medidas 1, 2, 3 y 5. Su plazo de ejecución es medio-largo.

Beneficios adicionales: Aumento del control del proceso de adquisición de suministros. Importantes ahorros económicos.

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía, Plan de Gestión de Residuos y Plan de Movilidad Sostenible.

Barreras: Algunos de los productos seleccionados con criterios ambientales pueden no estar disponibles en el mercado nacional o ser excesivamente caros.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Green Public Procurement in Europe*

Página Web de la Comisión Europea dedicada a las compras públicas verdes con información relativa a los criterios ambientales que se pueden incorporar en los procesos de contratación de 17 grupos de productos y servicios.

http://ec.europa.eu/environment/gpp/product_servicegroups_en.htm

- *Proyecto Zeus*

El proyecto ZEUS (*Zero and Low Emisión Vehicles in Urban Society*) dispone de un catálogo de vehículos de nulas y bajas emisiones.

www.zeus-europe.org

- *Ecotiqueta europea*

Página Web de la Comisión Europea dedicada a la ecotiqueta europea, incluyendo diversos tipos de suministros habituales en los Gobiernos Locales.

http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/index_en.htm

PROGRAMA: CONTRATACIÓN VERDE	MEDIDA 8	
	INCORPORACIÓN DE CRITERIOS AMBIENTALES EN LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS	

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Contratación y Medio Ambiente.

Objetivos

- Gestionar los servicios públicos considerando el impacto ambiental de estas actividades.

Descripción

En los contratos de servicios pueden establecerse criterios ambientales en el modo en que se realiza la prestación del servicio. Por ejemplo, en el caso de los contratos de limpieza, se puede exigir la utilización de productos poco dañinos para el medio ambiente (productos ecológicos, biodegradables, etc.).

Para la implantación de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Incorporación de criterios ambientales en la gestión energética de las instalaciones municipales:
 - Adaptación a los condicionantes del entorno (máximo aprovechamiento de los recursos naturales, luz y ventilación, protecciones, etc.).
 - Mejora del aislamiento térmico del edificio.
 - Empleo de sistemas de alumbrado de alto rendimiento.
 - Aprovechamiento de la energía solar térmica, solar fotovoltaica y otras energías renovables.
 - Selección de fuentes energéticas con bajas emisiones de GEI en el suministro energético.
 - Uso de aparatos eficientes de climatización, calefacción y agua caliente sanitaria.
 - Zonificación e instalación de equipos de control y regulación automática.
 - Instalación y comprobación del buen funcionamiento de sistemas de control de los sistemas de climatización según la época del año y el grado de ocupación del espacio.
 - Realización de las tareas de mantenimiento de los equipos e instalaciones establecidas en los manuales de uso y mantenimiento.

- Incorporación de criterios ambientales en la contratación de servicios de mantenimiento y limpieza de las instalaciones:
 - Excluir determinadas sustancias o ingredientes peligrosos.
 - Utilizar productos biodegradables.
 - Aplicar buenas prácticas en las actividades de limpieza, por ejemplo la dosificación de productos según las recomendaciones del fabricante.
- Incorporación de criterios ambientales en la contratación de servicios de mantenimiento y limpieza de vehículos, con actuaciones similares al caso anterior.
- Incorporación de criterios ambientales en la contratación de servicios de jardinería:
 - Implantación de sistemas de ahorro para el riego.
 - Selección de especies.
 - Gestión integrada de los residuos.
 - Elaboración de un plan de abonado.
 - Consideración de la contaminación atmosférica y acústica producida por los vehículos.

Existen muchos otros servicios que los Gobiernos Locales pueden contratar, pero los criterios ambientales son similares a los expuestos en los casos anteriores, así como en las medidas 6 y 7.

Observaciones:

Se recomienda comenzar la aplicación de esta medida en un servicio concreto.

Normativa de referencia

- Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (TRLCAP), aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, y modificado por el Real Decreto Ley 5/2005, de 11 de marzo.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP), aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

Agentes implicados:

Ayuntamiento y proveedores.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanzas municipales y pliegos de contratación.

Cronograma propuesto:

Se recomienda su aplicación con posterioridad a la implantación de las medidas 1, 2, 3 y 5. Su plazo de ejecución es medio.

Beneficios adicionales: Aumento del control del proceso de adquisición de suministros. Importantes ahorros económicos.

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía y Plan de Gestión de Residuos.

Barreras: Algunos de los servicios gestionados de forma sostenible pueden no estar disponibles en el mercado nacional o ser excesivamente caros.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

■ *Green Public Procurement in Europe*

Página Web de la Comisión Europea dedicada a las compras públicas verdes con información relativa a los criterios ambientales que se pueden incorporar en los procesos de contratación de 17 grupos de productos y servicios.

http://ec.europa.eu/environment/gpp/product_servicegroups_en.htm

■ *Ecotiqueta europea*

Página Web de la Comisión Europea dedicada a la ecotiqueta europea, incluyendo diversos tipos de suministros habituales en los Gobiernos Locales.

http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/index_en.htm

■ *Código de Buenas Prácticas Ambientales en Materia de Contratación Local*

Documento elaborado por el Ayuntamiento de Madrid para la incorporación de criterios ambientales en los procesos de contratación.

<http://www.munimadrid.es/UnidadWeb/Contenidos/Publicaciones/TemaMedioAmbiente/CodigoBuenasPracticas/Código%20de%20Buenas%20Prácticas%20Medio%20Ambiales%20en%20Materia%20de%20Contratación%20Local.pdf>

■ *Manual para el mantenimiento ambientalmente correcto de los edificios públicos del Ayuntamiento de Madrid*

<http://www.munimadrid.es/UnidadWeb/Contenidos/EspecialInformativo/TemaMedioAmbiente/Agenda21/SostenibilidadUrbana/MANTENIMIENTO.pdf>

4.3. Programa 2- Consumo Sostenible

4.3.1. Alcance

Los Gobiernos Locales pueden colaborar en la modificación de las pautas actuales de consumo mediante la aplicación de buenas prácticas ambientales en sus propias instalaciones, así como la formación y concienciación de determinados sectores y de la ciudadanía en general.

4.3.2. Objetivos

Los objetivos fundamentales de este Programa de Consumo Sostenible son:

- Fomentar el uso racional de los recursos naturales entre los usuarios de las instalaciones municipales, así como entre la ciudadanía en general.
- Crear demanda y fomentar la oferta de productos y servicios respetuosos con el medio ambiente.

4.3.3. Descripción

El Programa de Consumo Sostenible se estructura en un total de 5 medidas dirigidas a:

- **La Demanda.** Formación de consumidores que tengan una actitud crítica en la selección de los productos que adquieren, aplicando criterios ambientales en sus compras.
- **La Oferta.** El aumento de los productos respetuosos con el medio ambiente que se encuentran a disposición de los consumidores.

Programa 2- Consumo Sostenible

Medida 9- Consumo responsable de energía

Medida 10- Uso responsable del vehículo

Medida 11- Consumo responsable de agua

Medida 12- Consumo responsable de productos

Medida 13- Turismo responsable

<p>PROGRAMA: CONSUMO SOSTENIBLE</p>	<p>MEDIDA 9</p> 
	<p>CONSUMO RESPONSABLE DE ENERGÍA</p>

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Medio Ambiente, Economía e Industria.

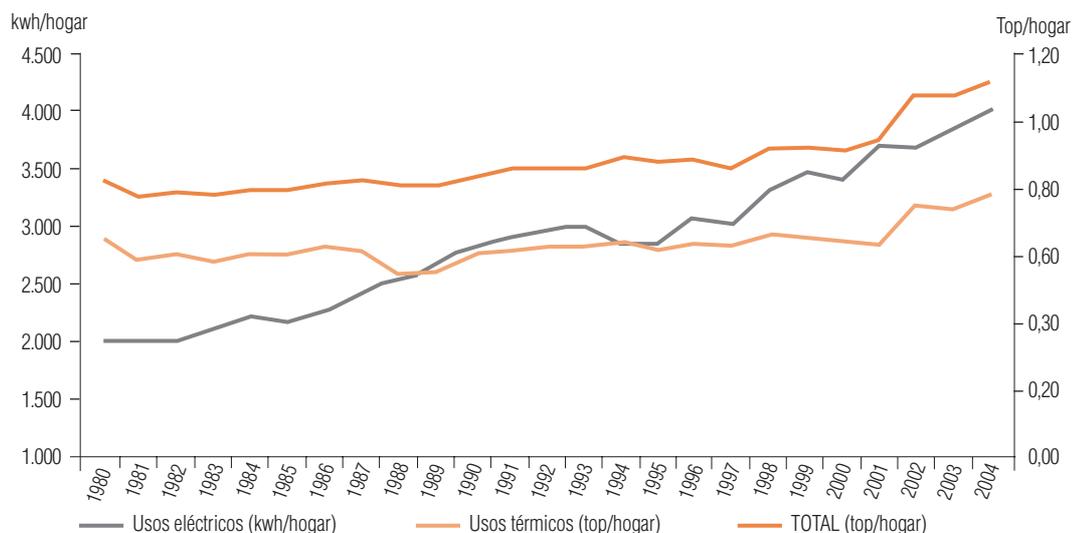
Objetivos

- Implantar medidas de consumo responsable de la energía en las instalaciones municipales, con el fin de actuar de manera ejemplarizante y sensibilizar a los trabajadores y usuarios de las mismas.
- Apoyar el mercado de productos energéticamente eficientes y el uso de las energías renovables.

Descripción

El consumo de energía en los hogares representa el 12% del total en España¹¹, siendo en la actualidad el sector que mayor presión al alza ejerce en el consumo energético y, por lo tanto, una fuente importante y creciente de emisiones de GEI (ver Figuras 2 y 3). En general, la ciudadanía no tiene un conocimiento claro del valor real de la energía y de las implicaciones ambientales de su consumo.

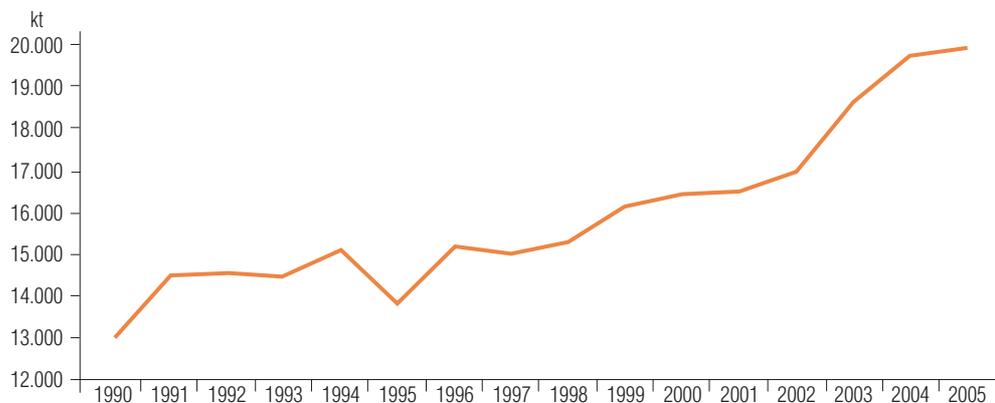
Figura 2. Intensidad energética en los hogares



Fuente: Informe "Perfil Ambiental de España, 2006". Ministerio de Medio Ambiente.

¹¹ Fuente: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDAE.

Figura 3. Emisiones de CO₂ (kt) procedentes del sector residencial



Fuente: Informe "Perfil Ambiental de España, 2006". Ministerio de Medio Ambiente.

Invertir esta tendencia se convierte en una necesidad imperante en la lucha contra el cambio climático, por lo que las Administraciones Públicas, en su papel ejemplarizante, han de promover el consumo racional de la energía. Por ello deben trabajar en la información y concienciación del consumidor para que conozca la existencia de productos en el mercado que permitan un uso eficiente de la energía.

Para la implantación de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Realizar auditorías energéticas en las instalaciones municipales de manera gradual, comenzando por aquellas dependencias con mayor antigüedad o en las que el consumo energético es mayor.
- Elaborar normas específicas de obligado cumplimiento para el consumo racional de energía en las instituciones e instalaciones municipales.
- Organizar jornadas de información y concienciación sobre las consecuencias de un consumo energético irracional y los beneficios ambientales del ahorro de energía y el uso de energías renovables. Las jornadas se deben impartir en instituciones públicas, instalaciones municipales, etc.
- Elaborar y difundir manuales de buenas prácticas sobre el uso racional de la energía en las tareas administrativas para su difusión en instituciones públicas e instalaciones municipales.
- Realizar campañas de información sobre el etiquetado energético de productos (electrodomésticos, aparatos eléctricos y electrónicos, etc.) entre el personal del Ayuntamiento.
- Realizar campañas de información sobre la certificación energética de viviendas destinadas específicamente a potenciales compradores. Publicitar las viviendas públicas promovidas por el Ayuntamiento con certificación energética, destacando sus ventajas ambientales (incluyendo la reducción de emisiones de CO₂).
- Aplicar criterios de eficiencia energética en la iluminación durante las fiestas locales, comunicando a la ciudadanía las actuaciones realizadas y los beneficios ambientales logrados (cantidad de CO₂ no emitida a la atmósfera). También se deben aplicar estos criterios en la iluminación de parques y jardines, instalaciones deportivas, etc.
- Mejorar la eficiencia energética del alumbrado público mediante la sustitución de las lámparas de vapor de mercurio, la reducción de la intensidad, etc.
- Desarrollar Ordenanzas para el fomento del uso responsable de la energía, incluyendo el establecimiento de limitaciones horarias en la iluminación de escaparates comerciales, la reducción del periodo de iluminación navideña y el uso de luminarias eficientes, etc.

- Incorporar sistemas de suministro energético para climatización y agua caliente sanitaria que utilicen energías renovables (solar térmica, solar fotovoltaica, biomasa, biogás, eólica, geotérmica, etc.) en las instalaciones municipales

Agentes implicados:

Ayuntamiento.

Instrumentos de aplicación:

Normativa, programas de formación y sensibilización, implantación de sistemas de gestión ambiental en servicios municipales, aplicación de criterios ambientales en los procesos de contratación pública.

Cronograma propuesto:

Puede aplicarse en cualquier momento. Dependiendo de la actuación considerada, el plazo de ejecución es corto-medio.

Beneficios adicionales: El ahorro energético se traduce en un importante ahorro económico.

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía y Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: Las actuaciones que requieren reformas o instalación de equipos pueden requerir inversiones elevadas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Guía práctica de la energía: consumo eficiente y responsable*
Publicada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), incluye consejos prácticos para las actividades cotidianas de los consumidores en el trabajo y el hogar.

<http://www.idae.es/>

- *Agencia Andaluza de la Energía*
Adscrita a la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, esta Agencia publica en su página Web proyectos desarrollados a nivel internacional y nacional, junto con guías de eficiencia energética en diferentes sectores, planes y programas, herramientas de formación, etc.

<http://www.guiaandaluzadelaenergia.es>

- *Guías de consumo responsable:*
 - “*Guía de consumo responsable en Aragón*”, editada por el Departamento de Salud, Consumo y Servicios Sociales del Gobierno de Aragón.

http://www.ecodes.org/documentos/archivo/G_Cons_ARAGp.pdf

- “*Guía de consumo responsable*” editada por la Unión de Consumidores UCA/UCE.

<http://www.ucamedioambiente.es/media/File/guiaconsumoresponsable.pdf>

- “*Guía para un consumo responsable. El papel de los y las consumidoras en la Responsabilidad Social de la Empresa*”

Editada por la Confederación Española de Cooperativas de Consumidores y Usuarios (Hispancoop).

<http://www.hispacoop.es/web/es/textos/publicaciones.php>

PROGRAMA: CONSUMO SOSTENIBLE	MEDIDA 10 
	USO RESPONSABLE DEL VEHÍCULO

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente aquellos con carácter urbano.

Área de actividad: Medio Ambiente y Transporte.

Objetivos

- Implantar medidas de uso responsable de los vehículos de las flotas municipales, con la finalidad de actuar de forma ejemplarizante y concienciar a los usuarios de los mismos.
- Impulsar el mercado de vehículos eficientes y con menores emisiones de gases de efecto invernadero.

Descripción

Para la reducción del consumo de energía y de las emisiones de GEI derivadas del uso de los vehículos de la flota municipal es importante que en la adquisición de dichos vehículos se apliquen criterios ambientales. En este sentido, desde 2002 los fabricantes tienen la obligación de facilitar al consumidor información relativa al consumo y las emisiones de CO₂¹² de los vehículos que comercializan. Además, de forma voluntaria, los vehículos pueden presentar una etiqueta que proporciona información sobre la clasificación comparativa del consumo.

Una vez adquirido el vehículo, un uso responsable del mismo puede reducir la cantidad de GEI emitidos, teniendo en cuenta tanto el número de desplazamientos realizado como el modo de uso del vehículo. Una conducción eficiente del mismo permite conseguir un ahorro medio de carburante y de las emisiones de GEI del 15%¹³.

Para la implantación de esta medida se proponen las siguientes acciones:

- Organizar jornadas de concienciación y realizar campañas de comunicación en el propio Ayuntamiento sobre el uso de modalidades de transporte sostenibles (bicicleta, a pie, etc.) en los desplazamientos diarios de los empleados municipales.
- Establecer subvenciones para el uso del transporte público colectivo por parte de los trabajadores municipales, especialmente para aquellos que utilicen la modalidad de abono transporte.
- Incorporar criterios ambientales en los pliegos de contratación para la adquisición de vehículos más eficientes y con menores emisiones de GEI para la flota municipal y la flota de autobuses urbanos.

¹² Real Decreto 837/2002, de 2 de agosto, por el que se regula la información relativa al consumo de combustible y a las emisiones de CO₂ de los turismos nuevos que se pongan a la venta o se ofrezcan en arrendamiento financiero en territorio español.

¹³ Fuente: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

- Realizar jornadas de formación sobre técnicas de conducción eficiente. Estas jornadas, de carácter teórico-práctico, pueden organizarse en colaboración con las autoescuelas del municipio. Los principales destinatarios serían los usuarios de los vehículos de las flotas municipales (autobuses urbanos, policía, servicio de parques y jardines, recogida de residuos urbanos, mantenimiento de mobiliario urbano, etc.). De forma adicional se pueden extender a otros empleados municipales para que apliquen estas buenas prácticas en el uso de sus vehículos privados.
- Realizar un adecuado mantenimiento de los vehículos de la flota municipal y la flota del transporte público colectivo.
- Poner en marcha un programa de compartir vehículo privado a través de la Intranet del Ayuntamiento.

Agentes implicados:

Ayuntamiento y Empresa Municipal de Transporte.

Instrumentos de aplicación:

Programas de formación y sensibilización, Intranet municipal, pliegos de contratación.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede implantarse en cualquier momento y su plazo de ejecución es corto. Las campañas deben realizarse de forma periódica.

Beneficios adicionales: Mejora de la imagen del Ayuntamiento, reducción de la contaminación atmosférica y acústica, y disminución del gasto en mantenimiento de los vehículos municipales. La conducción eficiente permite reducir el riesgo de accidentes, aumentando así la seguridad vial.

Sinergias: Plan de Movilidad Sostenible y Plan de Gestión de la Energía.

Barreras: Posible reticencia a cambiar de hábitos por parte del personal municipal, exige una alta demanda de recursos y los resultados se obtienen a medio plazo.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Guía práctica de la energía: consumo eficiente y responsable*
Publicada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), esta guía incluye consejos para el ahorro de energía en el uso del vehículo, así como una base de datos interactiva en la que se puede obtener información detallada y comparativa sobre el consumo de carburante y las características de los coches nuevos puestos a la venta en España.

<http://www.idae.es/guienergia/guiapRACTICACOMPLETA.pdf>

- *Cursos de conducción eficiente en Alcalá de Henares*

Información relativa a los cursos de conducción eficiente organizados por el Ayuntamiento de Alcalá de Henares.

http://www.redciudadesclima.es/index.php?action=detallePractica&modul=practicas&id_practica=2949&template=buenas_pract3

- *Conducción eficiente*

El Instituto Catalán de Energía (ICAEN) organiza cursos de conducción eficiente en colaboración con el RACC y las autoescuelas para la divulgación y la promoción de tecnologías eficientes en el transporte.

<http://www.icaen.net/index.jsp?type=1&opt=listado&opt2=ver&idnot=405>

- *Programa compartir coche en Mataró*

Programa para compartir coche desarrollado por el Ayuntamiento de Mataró.

<http://www.mataro.cat/document.php?id=12824&mid=261>

PROGRAMA: CONSUMO SOSTENIBLE	MEDIDA 11	
	CONSUMO RESPONSABLE DE AGUA	

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Medio Ambiente y Servicios Municipales.

Objetivos

- Implantar medidas de ahorro en el consumo de agua en las instalaciones municipales, con el fin de actuar de manera ejemplarizante y sensibilizar a los trabajadores y usuarios de las mismas.
- Reducir el consumo de agua en los servicios municipales, así como las pérdidas en la red de distribución.

Descripción

Como se desarrolla de forma más extensa en el Plan de Adaptación, dentro de los efectos previstos en España como consecuencia del cambio climático se espera que se produzcan sequías prolongadas y la acumulación de precipitaciones en periodos de tiempo cortos.

Así, se estima que en 2030, con un aumento de 1 °C en la temperatura y una reducción del 5% en las precipitaciones medias, se producirá una disminución en las aportaciones hídricas en régimen natural de entre un 5% y un 14%¹⁴. Estas cifras superan el 20-22% en los escenarios previstos para final de siglo.

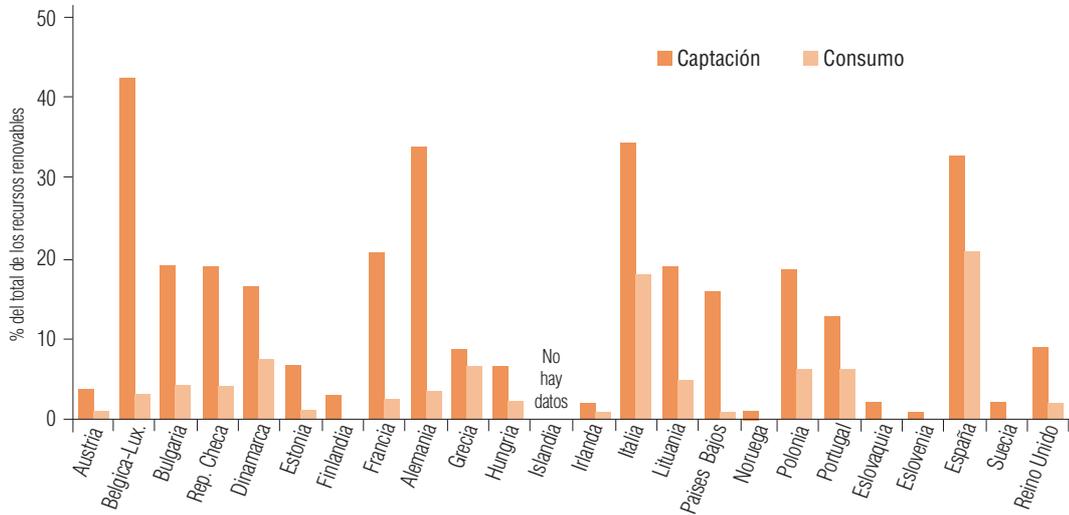
A pesar de estos pronósticos, en la actualidad España es uno de los países europeos que más agua utiliza en proporción al agua disponible, tal y como muestra la Figura 3.

Se puede observar que el consumo de agua no está directamente relacionado con una mayor calidad de vida, dado que países con un elevado índice de calidad de vida, como Noruega o Alemania, presentan bajos índices de consumo de agua.

En cuanto a la situación española, la Figura 4 muestra cómo la capacidad de los embalses nacionales es muy superior al agua almacenada, siendo en algunos años más del doble de ésta.

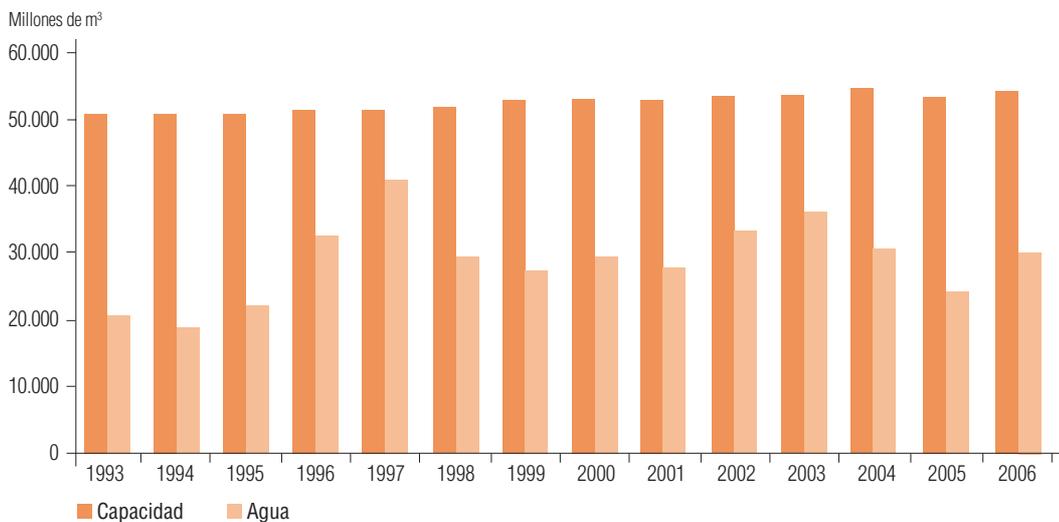
¹⁴ Fuente: "4ª Comunicación Nacional de España a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático. Publicado por el Ministerio de Medio Ambiente.

Figura 4. Intensidad de captación y consumo de agua como porcentaje del total de los recursos renovables de aguas continentales en Europa



Fuente: Informe de Evaluación Ambiental “¿Es sostenible el uso del agua en Europa? Situación, perspectivas y problemas”, 2000. Agencia Europea del Medio Ambiente.

Figura 5. Capacidad de los embalses en España y agua embalsada



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

En cuanto al consumo residencial de agua, la Tabla 3 muestra la tendencia al alza en el consumo medio por habitante y día.

Tabla 3. Agua abastecida a los hogares (litros)

Año	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Consumo medio por habitante y día	146	153	159	165	168	165	164	167	171

Fuente: Informe Anuario Ambiental 2006. Ministerio de Medio Ambiente

El uso eficiente y responsable del agua, logrado mediante iniciativas de concienciación y la aplicación de medidas tecnológicas, es una necesidad para lograr reducir el consumo de este bien escaso y, por lo tanto, las emisiones asociadas a la potabilización, suministro y depuración de agua, así como para adaptarse a un escenario cambiante de disponibilidad de este recurso.

Los Gobiernos Locales, desde su papel como consumidores de agua para suministrar a los distintos servicios, dependencias e instalaciones municipales, juegan un papel importante en la adopción de acciones en este sentido, tanto por la reducción que pueden lograr en el consumo propio como por la labor ejemplarizante que les corresponde.

Para la implantación de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Realizar auditorias de consumo de agua en las instalaciones municipales de manera gradual, comenzando por aquellas que presenten redes de distribución con mayor antigüedad o en las que el consumo sea mayor.
- Mejorar la red de abastecimiento y saneamiento, identificando y corrigiendo las pérdidas de agua, construyendo redes separativas de agua potable y agua no potable, etc.
- Instalar tecnologías de uso eficiente y ahorro del agua en los edificios públicos y difundir su existencia a todo el personal que utiliza las instalaciones (trabajadores, visitantes y ciudadanía).
- Elaborar una Ordenanza de uso eficiente del agua, incluyendo el establecimiento de limitaciones horarias para determinados usos del agua (como el riego de parques y jardines), instalación de dispositivos de ahorro de agua (perlizadores, cisternas de doble descarga, temporizadores, etc.), empleo de agua reutilizada para determinados servicios (baldeo de calles y riego de parques y jardines), etc.
- Organizar jornadas de información y concienciación sobre las consecuencias de un consumo irresponsable de agua y los beneficios ambientales del ahorro de agua. Estas jornadas se impartirán en instituciones públicas, instalaciones municipales, etc.
- Elaborar y difundir manuales de buenas prácticas sobre el uso racional del agua en las tareas administrativas y en servicios municipales concretos cuyo consumo de agua es relevante (mantenimiento de parques y jardines, limpieza viaria, etc.).

Agentes implicados:

Ayuntamiento y empresa de gestión del agua.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanzas, programas de formación y sensibilización, implantación de sistemas de gestión ambiental en los servicios municipales y aplicación de criterios ambientales en los procesos de contratación.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede aplicarse en cualquier momento y su plazo de ejecución es corto-medio.

Beneficios adicionales: El ahorro en el consumo de agua se verá traducido en un ahorro económico y se reducirán los riesgos de sufrir cortes en el suministro.

Sinergias: Plan de Adaptación.

Barreras: El coste de algunas tecnologías disponibles en el mercado para el ahorro y el uso eficiente del agua puede ser elevado si se modifican las instalaciones y dependencias municipales existentes para incluir estas tecnologías en un corto periodo de tiempo, sobre todo en municipios con capacidad económica limitada.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

■ *Ordenanza Tipo para el Ahorro de Agua*

La Diputación de Barcelona ha promovido un modelo de Ordenanza municipal de ahorro del agua a través de la Xarxa de Ciutats y Pobles cap a la Sostenibilitat.

http://www.diba.es/xarxasost/cast/mate_xrx.asp

■ *Ordenanza de Uso y Gestión Eficiente del Agua*

El Ayuntamiento de Madrid ha elaborado una Ordenanza en la que se contempla el ahorro de agua y la eficiencia en su uso en dependencias y servicios municipales.

http://www.munimadrid.es/UnidadWeb/Contenidos/Publicaciones/TemaMedioAmbiente/GuiaGestAgua/guia_ordenanza_agua.pdf

■ *Agua Dulce*

Página Web de la Fundación Ecología y Desarrollo donde se pueden encontrar guías sectoriales de buenas prácticas para el consumo de agua.

<http://www.agua-dulce.org>

■ *Water and Agriculture: Sustainability, Markets and Policies. Conclusions and Recommendations. 2006*

Documento que recoge las conclusiones del Grupo de Trabajo de la OCDE sobre agua y agricultura durante la sesión celebrada en Adelaida (Australia)

<http://www.oecd.org/dataoecd/19/1/36290097.pdf>

PROGRAMA: CONSUMO SOSTENIBLE	MEDIDA 12	
	CONSUMO RESPONSABLE DE PRODUCTOS	

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Medio Ambiente y Contratación.

Objetivos

- Implantar medidas de ahorro en el consumo de productos por parte de los diferentes servicios municipales.
- Fomentar el consumo de productos con reducido impacto ambiental.

Descripción

El mero hecho de utilizar cualquier producto tiene repercusiones, directas o indirectas, sobre el cambio climático, puesto que hay que considerar todo el ciclo de vida del mismo, desde su producción hasta el fin de su vida útil, pasando por el período en que es utilizado o consumido. Así, en su producción ha sido necesario el consumo de recursos como agua y energía, y se han generado emisiones, vertidos y residuos. Durante su vida útil es probable que el producto continúe consumiendo recursos, como es el caso de los electrodomésticos (consumen energía), y al final de su vida útil deberá gestionarse como un residuo.

Es importante que el consumidor tenga una actitud crítica durante el proceso de compra que le permita distinguir, por ejemplo, los productos que durante su proceso de fabricación consumen menos recursos y han sido fabricados evitando el uso de sustancias tóxicas, que durante su utilización se minimiza la generación de impactos ambientales y que al final de su ciclo de vida producen menos residuos y éstos sean valorizables. En este sentido, en el mercado existe una amplia oferta de productos “verdes” que pueden cumplir los requisitos ambientales establecidos en los procesos de contratación que se realizan desde los Gobiernos Locales, tal y como se ha expuesto en el Programa de Contratación Verde.

Además de la incorporación de estos criterios ambientales en la adquisición de bienes y servicios, es necesario acometer actuaciones que complementen la otra faceta del consumo responsable, como es el ahorro o minimización del consumo. Éstas abarcan desde buenas prácticas en la utilización de los productos hasta gestiones adecuadas de inventarios o reducción de productos rechazados.

Para la implantación de esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Elaborar guías de buenas prácticas sobre el consumo de productos, cuyos principales destinatarios serían los trabajadores de los distintos servicios municipales, prestando especial atención al consumo de productos más relevantes, ya sea por cantidad o por su tipo.

- Realizar un control exhaustivo de inventarios de productos con el fin de evitar compras innecesarias, registrando la caducidad de los productos o su obsolescencia.
- Desarrollar campañas de promoción de las etiquetas ecológicas y de los productos locales entre los diferentes organismos con capacidad de contratar bienes y servicios en el municipio.
- Garantizar que la organización de eventos municipales se realiza teniendo en cuenta criterios ambientales, utilizando “productos verdes” y fomentando el ahorro en el consumo de los mismos.
- Publicar listados de comercios del municipio en los que se puedan adquirir productos ecológicos para su uso por parte de los trabajadores municipales y la ciudadanía en general.

Agentes implicados:

Ayuntamiento y proveedores de bienes y servicios.

Instrumentos de aplicación:

Programas de formación y sensibilización, implantación de sistemas de gestión ambiental en los servicios municipales y aplicación de criterios ambientales en los procesos de contratación.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede aplicarse en cualquier momento y su plazo de ejecución es corto-medio.

Beneficios adicionales: Ahorro económico derivado de una buena gestión de inventarios y del consumo de productos ecológicos (los cuales son más económicos si se considera todo el ciclo de vida del producto).

Sinergias: Programa de Contratación Verde.

Barreras: Posible reticencia a cambiar determinados hábitos de consumo por parte de los empleados municipales.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Consumo responsable*
Página Web creada con el objetivo de convertirse en una herramienta útil para las compras ambientalmente responsables.
<http://www.consumoresponsable.org/index.asp>
- Guías de consumo responsable editadas en diversas Comunidades Autónomas:
 - “Guía de consumo responsable en Aragón”, editada por el Departamento de Salud, Consumo y Servicios Sociales del Gobierno de Aragón.
http://www.ecodes.org/documentos/archivo/G_Cons_ARAGp.pdf

- “Guía de consumo responsable” editada en Andalucía por la Unión de Consumidores UCA/UCE.

<http://www.ucamedioambiente.es/media/File/guiaconsumoresponsable.pdf>

- “Guía para un consumo responsable. El papel de los y las consumidoras en la Responsabilidad Social de la Empresa”, editada por la Confederación Española de Cooperativas de Consumidores y Usuarios (Hispacoop).

<http://www.hispacoop.es/web/es/textos/publicaciones.php>

- *Guía para la organización de eventos sostenibles*

Guía elaborada por la Expo Zaragoza donde se detallan los aspectos a considerar para planificar y ejecutar eventos con criterios de sostenibilidad.

http://www.expozaragoza2008.es/docs/repositorio/ARA/guias/organizacion_de_eventos_sostenibles.pdf

PROGRAMA: CONSUMO SOSTENIBLE	MEDIDA 13	
	TURISMO RESPONSABLE	

Aplicabilidad: Todos los municipios con desarrollo actual del turismo y aquellos con potencial turístico.

Área de actividad: Economía, Empleo y Medio Ambiente.

Objetivos

- Reducir la contribución del turismo al cambio climático incorporando criterios ambientales en la gestión de los recursos turísticos del municipio.
- Diseñar una estrategia para la planificación y el desarrollo de los destinos turísticos en base al impacto ambiental de las actividades asociadas al turismo.

Descripción

El turismo influye de forma positiva en la economía de un municipio, pero también puede producir una serie de efectos perjudiciales sobre el medio ambiente en el caso de no existir medidas de control eficaces que limiten y controlen los impactos asociados al mismo. Así, la contribución del turismo al cambio climático es importante debido a impactos derivados de la congestión de carreteras, la escasez de agua en temporada alta, el aumento de la demanda de energía, el incremento en la generación de residuos y las pérdidas de hábitat y biodiversidad, entre otros efectos.

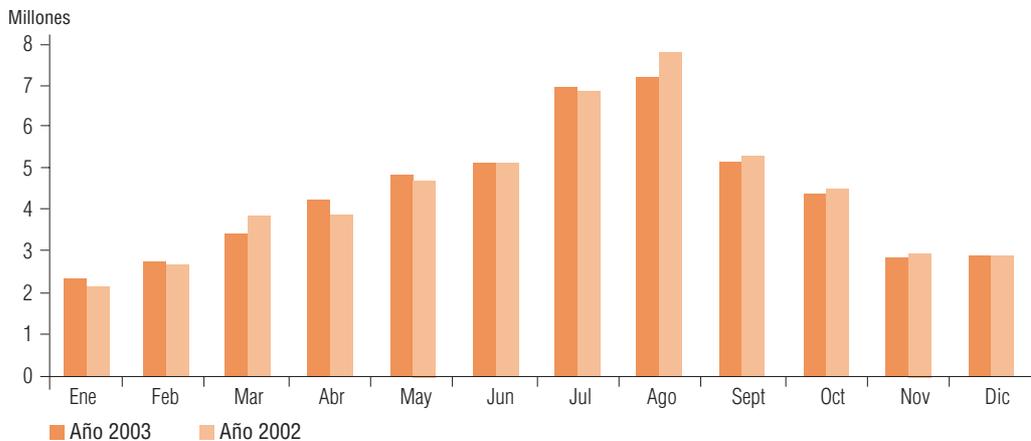
Por lo tanto, es importante implantar un modelo de turismo sostenible, siempre considerando sus beneficios como motor de creación de empleo para el municipio. Este modelo quedó recogido en 1995 con la adopción de la Carta de Turismo Sostenible durante la Conferencia Mundial de Turismo Sostenible celebrada en Lanzarote. En ella se establece una serie de principios tales como la valoración del patrimonio natural y cultural como recursos a conservar y proteger, la necesidad de una planificación integrada del turismo y la aplicación de instrumentos en el turismo que aseguren el uso sostenible de los recursos.

El turismo continúa siendo un pilar fundamental de la economía española: en 2003 supuso el 11,4% del PIB nacional¹⁵. El modelo actual de turismo español presenta las siguientes características:

- Es un turismo masivo de sol y playa.
- Se localiza en determinadas regiones.
- Es estacional, fuertemente centrado en los meses de calor (ver Figura 4).

¹⁵ Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Figura 6. Entrada de turistas por meses en los años 2002-2003



Fuente: IET. Movimientos Turísticos en Fronteras.

Estas características tienen como principal resultado el elevado consumo de recursos, como el agua y la energía, y la generación de una importante cantidad de residuos y vertidos en determinados períodos del año y en localizaciones concretas. Para contrarrestar esta situación se han creado diferentes certificaciones, otorgadas por organismos independientes, que distinguen las actividades turísticas sostenibles.

Para implantar esta medida se proponen las siguientes actuaciones:

- Incorporar criterios de turismo sostenible en los planes de desarrollo territorial, controlando el desarrollo del turismo en zonas sensibles, incorporando tecnologías que permitan un uso eficiente de los recursos (eficiencia energética en instalaciones, gestión eficiente del agua, etc.).
- Elaborar una Ordenanza de protección ambiental que promueva el turismo sostenible.
- Establecer convenios de colaboración con el sector hotelero para el uso responsable de los recursos turísticos del municipio.
- Controlar el número de actividades de ocio turístico desarrolladas según la zona, tales como buceo, caza y pesca, senderismo, etc. Estas actividades también tienen impactos negativos sobre el medio ambiente, como puede ser la molestia ocasionada a los animales de la zona, el deterioro de las plantas, la generación de ruidos y residuos, etc.
- Fomentar el ecoturismo en las zonas rurales, facilitando la creación de las infraestructuras necesarias. Este tipo de turismo sólo es sostenible cuando se consideran aspectos como la limitación y el control del número de turistas y la comunicación de normas de buen comportamiento ambiental.
- Identificar y explotar nuevas ofertas turísticas que sean sostenibles.
- Promocionar la cultura y los productos locales, incluyendo la gastronomía, la artesanía y las tradiciones.
- Fomentar la certificación de turismo sostenible en los sectores implicados en el turismo del municipio, por ejemplo en instalaciones hoteleras y camping.
- Desarrollar, en colaboración con los agentes turísticos, campañas de comunicación previas a los periodos vacacionales para el fomento del turismo ambientalmente responsable. En este sentido se pueden editar dípticos, carteles y manuales de buenas prácticas con consejos para el turista.
- Utilizar las oficinas de turismo para sensibilizar al turista respecto de las normas de buen comportamiento ambiental.

- Adherirse a la Carta Europea de Turismo Sostenible.
- Formar profesionales que desarrollen actividades sostenibles en el sector del turismo.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Administraciones regionales y autonómicas.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede aplicarse en cualquier momento y su plazo de ejecución es corto-medio.

Beneficios adicionales: Aumento, diversificación y mejora de la oferta turística del municipio. Reducción de diversos impactos ambientales (contaminación atmosférica y acústica, consumo de energía y agua, etc.).

Sinergias: Esta medida está relacionada con casi todos los Planes de la Estrategia.

Barreras: La oposición de determinados sectores al cambio de normas y hábitos puede ser un obstáculo considerable, especialmente en lo relativo a la aplicación de criterios de sostenibilidad en el grado de ocupación del suelo y en las actividades que se pueden desarrollar.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Organización Mundial del Turismo*
Páginas Web dedicadas al turismo sostenible, incluyendo la relación entre turismo y cambio climático. Se pueden encontrar publicaciones, eventos, conferencias, ...
<http://www.unwto.org/sustainable/climate.htm>
http://www.world-tourism.org/espanol/frameset/frame_sustainable.html
- *Un modelo de desarrollo sostenible en un destino turístico maduro*
Experiencia desarrollada en Lanzarote (Islas Canarias) en 1996.
<http://habitat.aq.upm.es/bpes/onu/bp256.html>
- *Eco-etiqueta turística europea*
La Unión Europea dispone de una etiqueta ecológica que permite acreditar el turismo sostenible.
<http://www.ecolabel-tourism.eu/frameset/frameset.html>
- *EcoBusinessPlan Vienna - Module 3: EcoQuality Label for Tourism*
Programa de la ciudad de Viena para la adopción de criterios ambientales en el sector turístico.
<http://www.wien.gv.at/english/eco/ecoquality.htm>
- *Turismo Sostenible*
Página Web de la red de empresas turísticas de España y Sudamérica dirigida especialmente a profesionales del sector del turismo y a la ciudadanía.
<http://www.turismosostenible.es/>

5. Anexos

Anexo 1. Cómo incluir criterios ambientales en los pliegos de contratación

Los criterios ambientales elegidos pueden ser incluidos como requisitos de obligado cumplimiento o como criterios de mejora por parte del licitador. En el proceso de contratación pública existen varias etapas, según los diferentes tipos de contratos, en las que pueden incluirse dichos criterios.

Estas fases son las siguientes:

- Definición de las exigencias del contrato.
- Selección de los licitadores.
- Adjudicación del contrato.
- Ejecución del contrato.

Definición de las exigencias del contrato

La definición del objeto del contrato es la primera ocasión para incluir criterios ambientales y la forma más sencilla de hacerlo. Sin embargo, se ha de garantizar siempre que no se vulneran los siguientes principios:

- El de no discriminación.
- El de libre provisión de servicios.
- El de libre circulación de mercancías.

Definición de las especificaciones técnicas

El objeto del contrato, una vez definido, ha de traducirse en especificaciones técnicas que sean medibles. Estas especificaciones reflejan las características que el producto o servicio deben poseer para que sirva a los fines a los que está destinado.

Para incluir criterios ambientales en las especificaciones técnicas se puede:

- Requerir un determinado tipo de materiales.
- Exigir la utilización de un proceso concreto de producción.
- Remitir a las etiquetas ecológicas.
- Incluir mejoras (variantes).

Selección de los licitadores

Los criterios de selección permiten al adjudicador elegir a aquellos licitadores más capacitados para la ejecución del contrato. Existen tres tipos de criterios de selección:

- De situación económica y financiera.

- De capacidad técnica.
- De exclusión.

De estos criterios de selección, el único que no permite la inclusión de criterios ambientales es el de situación económica y financiera.

Criterios de capacidad técnica

- Exigir una determinada experiencia en temas ambientales si el contrato requiere conocimientos específicos en esta materia.
- Exigir la actuación dentro del marco de un sistema de gestión ambiental, como ISO 14001 y EMAS.
- Establecer el requisito de utilizar materiales, equipos técnicos y maquinaria que cumplan con determinados estándares ambientales.

Criterios de exclusión

Haber sido condenado en sentencia firme por cualquier delito que afecte a la moralidad profesional del contratista o haber cometido una falta grave en materia profesional, incluidos los delitos ambientales, tal y como se tipifica en los artículos 325 y 326 del vigente Código Penal, es un ejemplo de criterio de exclusión con carácter ambiental. De igual forma, haber cometido una falta grave relacionada con el medio ambiente que pueda ser probada y esté contemplada por la legislación puede ser otro criterio de exclusión.

Adjudicación del contrato

La última fase del procedimiento de contratación corresponde a la adjudicación del contrato y en ella el adjudicador evalúa las ofertas utilizando los criterios que han sido establecidos y publicados previamente. La inclusión de criterios ambientales en la adjudicación ha de tener en cuenta unas condiciones mínimas requeridas por la legislación aplicable a las contrataciones públicas, de forma que éstos han de:

- Estar vinculados al objeto del contrato.
- Ser específicos y cuantificables objetivamente.
- Publicarse previamente.
- Respetar la normativa comunitaria.

Cumpliendo estas condiciones se puede recurrir a utilizar criterios de adjudicación basados en el mejor comportamiento ambiental, tales como el ahorro en el consumo de agua o energía y la minimización de los residuos en origen.

Ejecución del contrato

Pueden establecerse cláusulas contractuales con criterios ambientales, que deben tenerse en cuenta durante la ejecución del contrato, siempre que se consideren las siguientes condiciones mínimas:

- Las cláusulas no pueden hacer referencia a especificaciones técnicas, criterios de selección o criterios de adjudicación encubiertos, y el contratista debe conocerlas antes de suscribir el contrato.
- Han de estar relacionadas con la ejecución del contrato.
- No pueden dar lugar a discriminaciones que favorezcan a contratistas de determinados Estados Miembros.

Anexo 2. Etiquetas ecológicas



Ecoetiqueta de la Unión Europea

La ecoetiqueta europea es un distintivo oficial, común a todos los países de la Unión Europea, que se otorga a productos o servicios que, cumpliendo una serie de criterios ambientales, se considera que tienen un menor impacto ambiental que otros de la misma categoría. En la página Web www.eco-label.com se puede acceder al catálogo de productos y servicios a los que les ha sido concedida esta ecoetiqueta.



Aenor Medio Ambiente

La marca AENOR Medio Ambiente está gestionada por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). Es de carácter voluntario y selectivo, y está basada en el ACV de un producto. Cada unidad de producto certificado presenta el logotipo AENOR Medio Ambiente.



Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental

Es una marca creada por el Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat de Catalunya para garantizar que determinados productos respetan el medio ambiente.

Ekoscan® Certificación Ekoscan

Es un sistema de certificación de la mejora ambiental. Es otorgada por IHOBE (Sociedad Pública de Gestión Medioambiental) y puede concederse a cualquier empresa (pública o privada) que desarrolle su actividad en el País Vasco.



Umweltzeichen «Blauer Engel» (Ángel Azul)

El Ángel Azul es la ecoetiqueta alemana concebida para distinguir los productos con que producen un impacto reducido ambiental durante todo su ciclo de vida.



NF – Environnement

La ecoetiqueta NF es una marca voluntaria de certificación concedida por AFNOR (*Association Française de Normalisation*). La NF certifica que un producto industrial o de consumo cumple las características de calidad definidas por las normas francesas, europeas e internacionales.



ANAB

Es la marca italiana para productos bio-ecológicos, certificada por ANAB (*Associazione Nazionale Architettura Bioecologica*) en colaboración con diversos institutos extranjeros como el *Institut fur Baubiologie di Neubeuern*, en Alemania, y el *Osterreichisches Institut fur Baubiologie und-okologie* de Viena.



Environmental Choice

Es una marca canadiense certificada por *Environment Canada's Independent Technical Agency*. Certifica productos y servicios que ahorran energía, utilizan material reciclado o pueden reutilizarse.



FSC: Certificación Forestal

FSC (*Forest Stewardship Council*) es una asociación formada por representantes de la industria de la madera, propietarios forestales, grupos indígenas y ONG. El FSC certifica aquellos productos forestales que provienen de bosques gestionados de forma sostenible.



PEFC (Certificación Forestal Paneuropea)

PEFC es una iniciativa del sector privado forestal, basada en los criterios e indicadores acordados en las Conferencias Interministeriales de Helsinki (1993) y Lisboa (1998), para la protección de los bosques europeos. PEFC certifica productos madereros obtenidos mediante técnicas sostenibles.



Cigne Blanc

El Cisne Blanco es una certificación común a todos los países escandinavos (Suecia, Noruega, Finlandia, Islandia y Dinamarca) y está coordinada por *Nordic Ecolabelling*.

Anexo 3. Criterios ambientales a incluir en la contratación de obras

DISEÑO

Gestión del agua

- Incorporación de sistemas de ahorro en grifos, inodoros y otros elementos:
 - Perlizadores, grifos con temporizador o con regulador de caudal, interruptores de caudal, cisternas con interruptor de descarga, cisternas de doble descarga, fluxores, grifos con sensores infrarrojos, etc.
- Incorporación de sistemas eficientes de riego de zonas verdes:
 - Programadores horarios de riego.
 - Sensores de humedad.
- Incorporación de sistemas de aprovechamiento de aguas grises (procedentes de duchas y lavabos) para la recarga de cisternas.
- Separación de redes pluviales y residuales:
 - Recogida de aguas de lluvia y de escorrentía para destinarlas a su uso como agua de riego en zonas verdes.

Gestión de la energía

Aplicación del *Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de edificios de nueva construcción.*

- Adaptación a las condiciones del entorno para el máximo aprovechamiento de los recursos naturales de la zona (viento, luz, etc.):
 - Asoleo del edificio: preferencia de la orientación al sur.
 - Diseño y distribución de los espacios posibilitando el mayor aprovechamiento de calor y luz.
- Utilización de energías renovables (solar fotovoltaica, solar térmica, etc.).
- Incorporación de doble acristalamiento en las ventanas situadas en fachadas con orientación norte, este y oeste.
- Utilización de aislamiento térmico:
 - Diseño y ajuste del nivel de aislamiento e inercia térmica de los cerramientos según su orientación.
 - Cubiertas aisladas térmicamente utilizando colores oscuros.
 - Fachadas con colores claros (evitando los oscuros).

- Sistemas de alumbrado de alto rendimiento:
 - Preferencia a aquellos con ecoetiqueta europea o equivalente.
 - Proveedores de productos y equipos de iluminación adheridos al ¹⁶Programa *Greenlight* de la Unión Europea.
 - Preferencia de las luminarias con carcasa metálica frente a las de plástico.
 - Preferencia de las luminarias reflectantes frente a las difusoras.
 - Preferencia de las luminarias fluorescentes frente a las halógenas y las incandescentes (en este orden).
 - Luminarias con etiqueta ecológica europea o equivalente.
- Sistemas de climatización eficientes:
 - Instalación de equipos de bajo consumo y alta eficiencia. Preferencia de los equipos con ecoetiqueta europea o equivalente, y de los sistemas de clase energética A.
 - Uso de equipos sin CFC's ni HCFC's.
 - Calderas: preferencia de las que generen menores emisiones de gases de combustión. Uso de calderas de alto rendimiento (etiqueta igual o superior a dos estrellas según las especificaciones que se derivan del *Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la ¹⁷Directiva 92/42/CEE*).

Vegetación y gestión del suelo

- Fomentar el mantenimiento de la vegetación autóctona:
 - Conservar la vegetación existente y la topografía.
 - Evitar el movimiento de tierras.
 - Proteger las aguas freáticas y superficiales.
 - Preservar el drenaje natural.
 - Proteger y aumentar las zonas naturales.

Materiales

- Preferencia del uso de materiales reciclados y con el menor impacto ambiental posible.
- Evitar el uso de materiales potencialmente peligrosos, especialmente de plomo (prohibido por la legislación vigente).

¹⁶ El Programa *Greenlight* es un proyecto de carácter voluntario, puesto en marcha por la Comisión Europea y coordinado en cada país por las Agencias Nacionales de la Energía, para lograr una mayor eficiencia energética en el campo de la iluminación. En España este papel lo desempeña el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

¹⁷ Directiva 92/42/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos.

- Maderas:
 - Minimizar el uso de productos derivados de la madera (por ejemplo contrachapados).
 - Utilizar derivados de la madera con bajo contenido en formaldehído.
 - Emplear maderas procedentes de bosques gestionados de forma sostenible (certificado FSC o equivalente).
- Plásticos:
 - Evitar el uso de PVC.
 - Minimizar la utilización del poliuretano.
 - Fomentar el uso de Polietileno (PE) y Polipropileno (PP) para uso en canalizaciones, ya que ofrece las mismas prestaciones técnicas que el PVC y produce menor impacto ambiental.
- Pinturas y barnices
 - En base acuosa: “consolidadas” o “reprocesadas”.
 - Fomentar el uso de materiales naturales.
 - Evitar los que contengan las siguientes sustancias: metales pesados (mercurio, plomo, cadmio y cromo hexavalente), disolventes halogenados y aromáticos, y formaldehído.
 - Bajo contenido en compuestos orgánicos volátiles (COV): inferior a 30 mg/l.

Gestión de residuos

En el diseño de la obra a realizar se tendrá en cuenta la facilidad para la recogida selectiva de los residuos urbanos.

- Sistema de recogida de residuos:
 - Se establecerán criterios de accesibilidad, distribución y cuantificación de los contenedores según el número de viviendas.
 - Zonas de almacenamiento de los residuos.
 - Adopción de criterios que faciliten la separación selectiva de los residuos de construcción y demolición.

EJECUCIÓN

Impacto en el medio

- Minimización del impacto en el entorno:
 - Protección de las aguas superficiales y freáticas.
 - Protección de la cubierta vegetal existente.

Impacto acústico y visual

- Minimización del impacto acústico:
 - Elaboración de un plan de calidad ambiental en la fase de ejecución de la obra que incluya medidas correctivas relativas a la generación de ruidos y vibraciones.
- Minimización del impacto visual:
 - El plan de calidad ambiental correspondiente a la fase de ejecución de la obra incluirá medidas para la minimización de la emisión de partículas.

Gestión de la energía

- Se recomienda que el coste asociado al consumo energético durante la ejecución de la obra esté a cargo del contratista.
- Uso de sistemas de iluminación de alto rendimiento:
 - Preferencia de proveedores de sistemas y productos de iluminación adheridos al Programa *Greenlight* de la Unión Europea.
 - Evitar las bombillas convencionales incandescentes, halógenas y de vapor de mercurio.
 - Preferencia de lámparas de fluorescencia con recubrimiento trifósforo y reactancias electrónicas.
 - Otros tipos de luminarias que se pueden utilizar: lámparas de fluorescencia normal, fluorescentes compactos con reactancia electrónica y bombillas de vapor de sodio de alta presión.
- Uso de sistemas de energía solar térmica en obras de piscinas e instalaciones deportivas.
- Uso de sistemas de climatización de alto rendimiento:
 - Preferencia de sistemas con eficiencia energética tipo A (etiqueta energética europea).
 - Los equipos no utilizarán gases refrigerantes (CFC o HCFC).
 - Nivel de ruido: los aparatos de climatización incorporarán silenciadores en los circuitos de impulsión y retorno, así como cambiadores de frecuencia en los ventiladores para que sea posible el ajuste del caudal impulsado.
- Establecimiento de medidas para el seguimiento y el control del consumo de energía durante la ejecución de las obras. Se dispondrá un contador provisional previo al comienzo de la obra.
- Uso de vehículos y maquinaria de obra:
 - De bajo consumo en combustible.
 - Con un adecuado mantenimiento para evitar la generación de ruido, la de excesivas emisiones a la atmósfera y de posibles fugas o vertidos de líquidos.
- La responsabilidad de la gestión de los residuos corresponderá al proveedor.

Materiales

- Se habilitarán zonas para el correcto almacenamiento que garantice la protección de los materiales.
- Minimización del uso de poliuretano. Preferencia del uso de impermeabilizantes, aislamientos y pinturas naturales.
- Minimización del uso de productos derivados de la madera.
- Evitar la utilización de maderas tratadas con creosota debido al carácter tóxico de esta sustancia.
- Favorecer el uso de materiales producidos localmente.
- Favorecer el uso de materiales reciclados:
 - Áridos procedentes de derribos para su uso como subases de pavimentos, adición en hormigones de limpieza o como material drenante.
 - Plásticos: al menos un 80% de plástico reciclado en tapas de inodoros, pavimentos, láminas de drenaje, cañerías, bancos y otro tipo de mobiliario urbano.
 - Uso de mezclas de cementos y escorias procedentes de hornos de fundición del hierro.
- Favorecer la reutilización de materiales:
 - Hormigón: uso como grava suelta o para relleno, granulado drenante para rellenos, jardines, etc.
 - Asfalto: como asfalto o masa de relleno.
 - Restos de metales: venta a empresas del sector.
 - Restos de madera: reventa o devolución a proveedores de palets.

Gestión del agua

- Protección de las aguas superficiales y freáticas:
 - Evitar el vertido de sustancias a las aguas.
 - Minimizar los movimientos de tierras.
 - Establecer capas protectoras del nivel freático.
- Minimización y control del consumo del agua en la obra:
 - Instalación de sistemas de control y regulación del caudal.
 - Empleo de sistemas ahorradores de agua.
 - Correcto mantenimiento de las instalaciones de agua.
- Instalación de sistemas de recogida de aguas pluviales y de escorrentía (balsas, etc.) y control de las aguas generadas en la obra.

Gestión de residuos

- Elaborar un Plan de Gestión de Residuos que asegure el cumplimiento de la legislación vigente, en concreto la *Ley 10/98, de 21 de abril, de residuos*. Este Plan contemplará los siguientes aspectos:
 - Separación de las siguientes fracciones de residuos: metales, madera, asimilables a urbanos, peligrosos, pétreos etc.
 - Reutilización y reciclaje de los residuos en la medida de lo posible.
 - Contratación de gestores autorizados para la gestión de los residuos generados en la obra.

USO Y MANTENIMIENTO

Agua

- Implantación de medidas para el ahorro de agua de riego.
- Utilización de sistemas de ahorro de agua potable.
- Reparación y mantenimiento de grifos, tuberías, etc,
- Gestión de los sistemas de separación de aguas pluviales y residuales.

Energía

- Realización de las tareas de mantenimiento de los equipos e instalaciones establecidas en los correspondientes manuales de uso y mantenimiento.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los sistemas de control de la iluminación según el nivel de luz natural y el grado de ocupación.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los sistemas de control de los sistemas de climatización según la época del año y el grado de ocupación.
- Control del buen funcionamiento de los sistemas de aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica.

Uso de materiales

- Sustitución por materiales reciclados y con menor impacto ambiental:
 - Evitar el uso de plomo (prohibido por la normativa vigente).
 - Minimizar el uso del PVC y poliuretano.
 - Usar preferentemente polietileno y polipropileno.

- No usar madera tratada con creosota.
- Usar pinturas con etiqueta ecológica europea o certificación equivalente. Se valorará positivamente la exclusión de las siguientes sustancias: metales pesados (mercurio, cromo hexavalente, plomo y cadmio), disolventes halogenados y aromáticos, y formaldehído.
- Uso de materiales con certificación ambiental (ecoetiquetas o certificación equivalente).

Estrategia Local de Cambio Climático

Plan de Gestión de Residuos



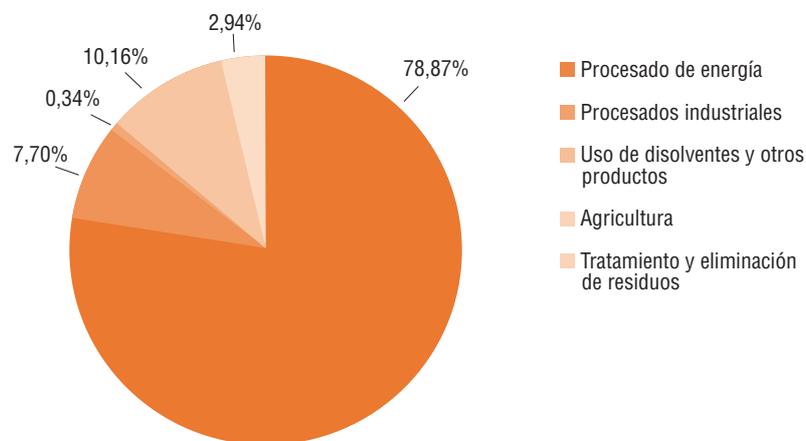
Índice

1.	Introducción	3
2.	Análisis del ámbito de actuación	5
2.1.	Diagnóstico	5
2.1.1.	Emisiones de GEI derivadas de la gestión de RU y LD.....	5
2.1.2.	Evolución de la generación de RU y LD en España.....	6
2.1.3.	Gestión actual de RU y LD.....	8
2.1.4.	Gestión de los residuos ganaderos, agrícolas y forestales.....	13
2.2.	Marco normativo de referencia	20
2.3.	Tendencias	20
3.	Alcance del Plan	23
3.1.	Descripción del Plan	23
3.2.	Objetivos del Plan	28
3.3.	Medidas	28
4.	Anexos	62
Anexo 1-	Modelos de tasa variable de recogida de residuos urbanos.....	62
Anexo 2-	Bolsa de subproductos.....	66
Anexo 3-	Optimización del diseño y la explotación de las rutas de recogida de residuos urbanos..	68
Anexo 4-	Recogida selectiva y valorización energética de aceites vegetales usados.....	71
Anexo 5-	Selección de tipo de tecnología a utilizar en el tratamiento térmico de residuos.....	73
Anexo 6-	Utilización de tecnologías de captación de gases en vertederos clausurados o en las celdas clausuradas de vertederos en activo.....	77
Anexo 7-	Fomento de la implantación de tecnologías de valorización energética de biogás.....	80

1. Introducción

El presente Plan recoge las principales medidas relativas a la gestión de residuos que pueden aplicarse a nivel local con objeto de disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Según datos del Inventario de GEI en España del Ministerio de Medio Ambiente, edición 2007, las emisiones asociadas a la gestión de residuos representaron el 2,94% del total en 2005 (ver Figura 1).

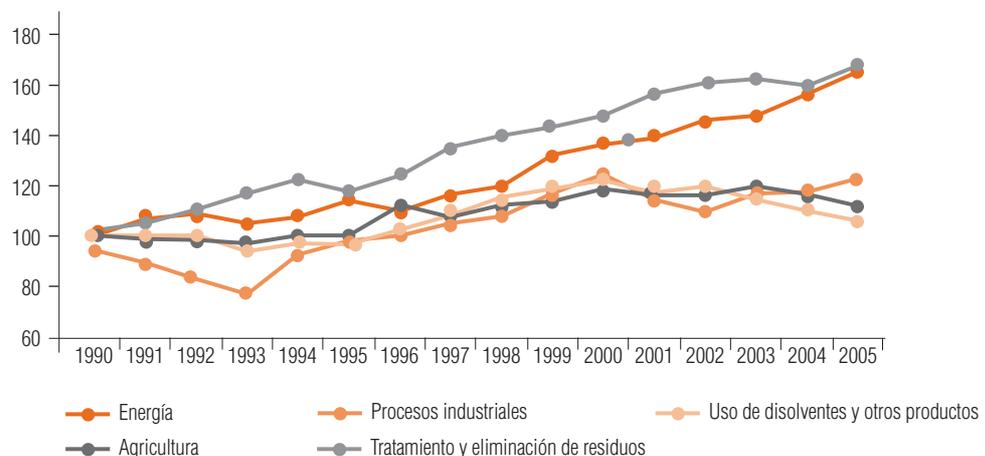
Fig. 1: Distribución de emisiones de GEI por sector de actividad en el año 2005



Fuente: Inventario de gases de efecto invernadero de España, edición 2007

Si bien las emisiones de GEI asociadas a la gestión de residuos pueden considerarse menos relevantes en comparación con las procedentes de otras actividades, es necesario destacar que el crecimiento de estas emisiones en los últimos años ha sido superior al de otros sectores, tal y como se observa en la Figura 2.

Fig. 2: Evolución de las emisiones de GEI por actividad para el período 1990-2005



Fuente: Inventario de gases de efecto invernadero de España, edición 2007

Así, las emisiones de GEI derivadas de la gestión de residuos han experimentado un aumento superior al 60% desde 1990, siendo este crecimiento superior al resto de los distintos sectores generadores de GEI. Por ello, aunque estas emisiones no representen un porcentaje elevado respecto del total, el elevado ritmo de crecimiento que han experimentado hace que sea necesario incidir sobre esta actividad para invertir esta tendencia.

Las decisiones que se tomen sobre la gestión de residuos en el Municipio pueden reducir las emisiones de GEI, modificando alguna de las siguientes vías de emisión:

- Consumo de energía (especialmente por el empleo de combustibles fósiles) asociada a la fabricación, transporte, utilización y tratamiento/eliminación del producto o material que se convierte en residuo.
- Emisiones de CH₄ procedentes de los residuos eliminados en vertedero.
- Emisiones de CO₂ y N₂O procedentes de la valorización energética de residuos.
- Captación de carbono, referido a los procesos naturales o artificiales que captan carbono de la atmósfera y lo almacenan durante largos periodos de tiempo.

Los residuos objeto del presente Plan son aquellos cuya gestión es competencia de los Gobiernos Locales, esto es, los residuos urbanos. De acuerdo con la *Ley 10/1998, de 21 de abril*, de Residuos, se consideran residuos urbanos o municipales (en adelante RU) *“los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades”*.

Dentro de la gestión de los RU es preciso hacer especial hincapié en aquellas fracciones con mayor contribución a la generación de GEI: la materia orgánica biodegradable, los residuos de envases y los aceites vegetales usados.

Además, el presente Plan incluye los lodos procedentes de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR), en adelante LD, ya que muchas de las EDAR urbanas son de titularidad municipal. Por otro lado, y aunque se trata de residuos cuya competencia no es municipal, en el presente Plan se han incluido referencias a los residuos agrícolas, forestales y ganaderos, ya que los Gobiernos Locales pueden difundir buenas prácticas sobre estos flujos de residuos, lo que tiene gran impacto sobre la generación de GEI y otros aspectos ambientales como la calidad de los suelos y las aguas.

La prestación de servicios de limpieza viaria y recogida y tratamiento de residuos urbanos por parte de los Gobiernos Locales queda recogida en las competencias atribuidas a los municipios en la *Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local* y su posterior modificación (*Ley 57/2003*). Además, la *Ley 10/1998* dispone que las Entidades Locales tienen la obligación de establecer un servicio de recogida, transporte y eliminación de RU independientemente del número de habitantes que conformen el municipio, debiéndose implantar, además, sistemas de recogida selectiva de RU en aquellos municipios con más de 5.000 habitantes.

De acuerdo con la *Ley 10/1998*, la gestión de residuos comprende *“la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre”*.

El presente Plan de Gestión de Residuos pretende facilitar la planificación de medidas relacionadas con la gestión de RU y LD por parte de los Gobiernos Locales, incluyendo medidas orientadas a la reducción de la generación de GEI, respetando siempre las directrices comunitarias, nacionales y autonómicas de gestión de residuos y el principio de jerarquía para su gestión (prevención, reutilización, reciclaje, valorización y eliminación).

2. Análisis del ámbito de actuación

2.1. Diagnóstico

Como paso inicial para identificar las medidas que debe incluir un Plan de Gestión de Residuos encaminado a reducir las emisiones de GEI como consecuencia de las actividades de gestión de RU y LD, es necesario conocer tanto el origen como la composición de estos gases.

Por ello, en este apartado se analizan:

- La cantidad de GEI emitidos en cada fase del proceso de gestión de los RU y LD de EDAR urbanas.
- La composición de los RU y LD, con el fin de determinar aquellas fracciones susceptibles de contribuir a la generación de GEI.
- La cantidad de RU y LD generados en España y su evolución.
- La gestión actual de RU y LD en España.
- La cantidad de residuos ganaderos, agrícolas y forestales generados en España y su gestión actual.

2.1.1. Emisiones de GEI derivadas de la gestión de RU y LD

Las actividades que se engloban dentro del concepto gestión de residuos son las siguientes:

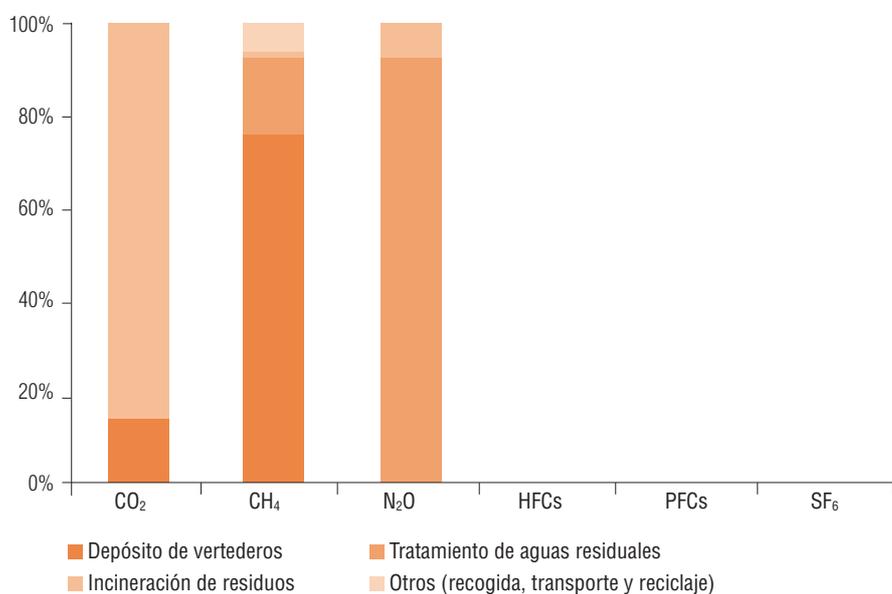
- Recogida, almacenamiento y transporte, incluyendo toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar los residuos para su transporte, así como el traslado de los mismos hasta la instalación de valorización y/o eliminación.
- Valorización, definida como todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- Eliminación, definida como todo procedimiento dirigido al vertido de los residuos o a su destrucción, total o parcial, sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Dentro de estas actividades, las principales fuentes de generación de GEI son la eliminación en vertedero y el tratamiento de aguas residuales (dentro del cual se incluye el tratamiento de los lodos en la propia EDAR), mientras que la valorización térmica de residuos, el reciclaje, la recogida y el transporte de residuos presentan una menor incidencia.

La Tabla 1 y la Figura 3 muestran las emisiones de GEI de las fuentes antes mencionadas.

Tabla 1 y Fig.3: Emisiones de GEI por categoría de actividad

Gases de efecto invernadero Categorías	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NFCs	PFCs	SF ₆	Total
	Kilotoneladas (Gg) equivalentes de CO ₂						
Depósito en vertederos	13,89	8.387,57	3,04	–	–	–	8.404,50
Tratamiento de aguas residuales	–	2.074,93	1.193,71	–	–	–	3.268,64
Incineración de residuos	75,52	112,73	54,34	–	–	–	242,59
Otros (recogida, transporte y reciclaje)	–	624,78	–	–	–	–	624,78
Total	89,41	11.200,01	1.251,09	–	–	–	12.540,51



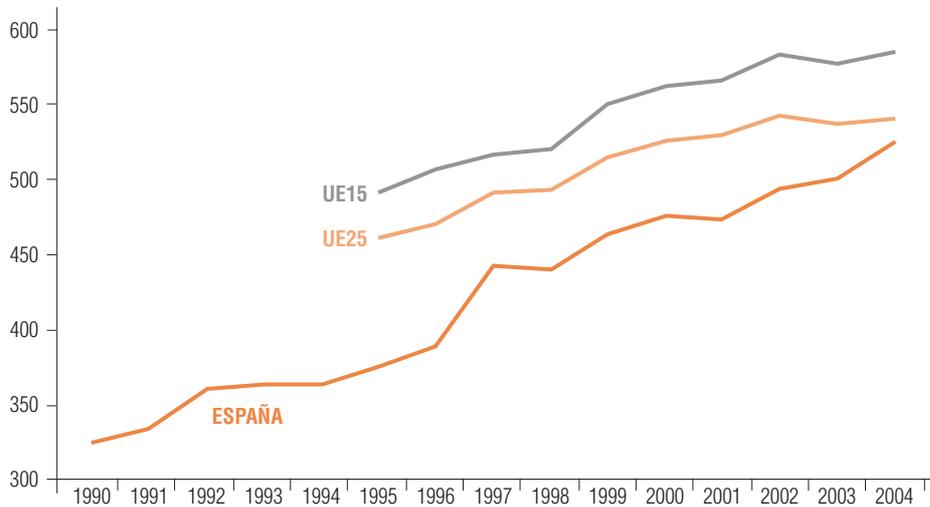
Fuente: Inventario de gases de efecto invernadero de España, edición 2007

Como puede observarse, el principal GEI emitido por estas actividades es el metano (CH₄), gas procedente de la degradación de la materia orgánica en condiciones anaerobias. Así, las emisiones de GEI debidas a la gestión de RU y LD tienen principalmente su origen en la degradación de la materia orgánica que contienen, siendo esta fracción mayoritaria en la composición de ambos flujos de residuos: entre el 40% y el 55% aproximadamente de los RU es materia orgánica biodegradable, mientras que los LD obtenidos en las EDAR presentan un elevado contenido en agua (85%) y un alto porcentaje de materia orgánica en el componente seco.

2.1.2. Evolución de la generación de RU y LD en España

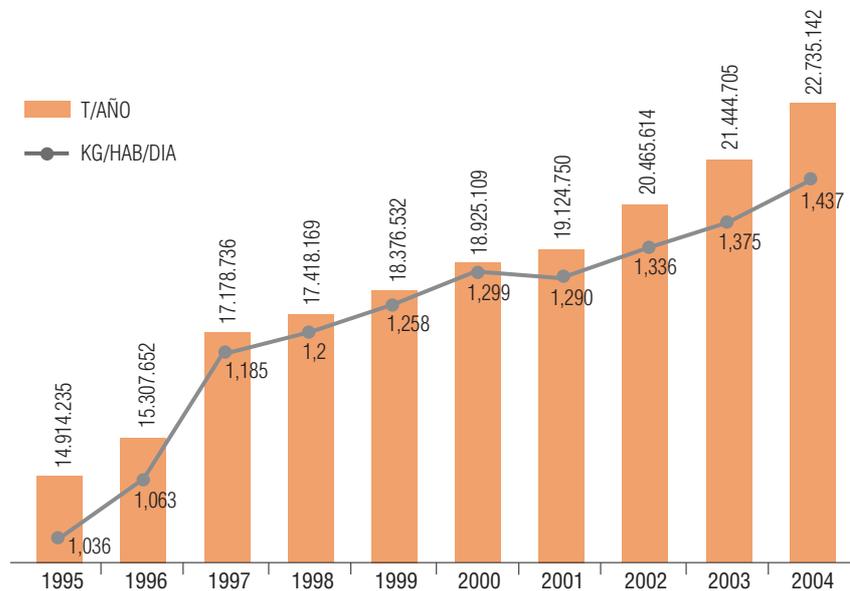
Según datos del Ministerio de Medio Ambiente, la generación de RU por habitante ha experimentado un aumento del 60% desde 1990, siendo el último dato ofrecido de 524,5 Kg. de residuos urbanos por habitante y año. Esta cifra se encuentra por debajo de la media europea, si bien la tasa de crecimiento anual en España es superior a la europea (ver Figuras 4 y 5).

Fig. 4: Generación de residuos urbanos



Fuente: Banco público de indicadores ambientales del Ministerio de Medio Ambiente.

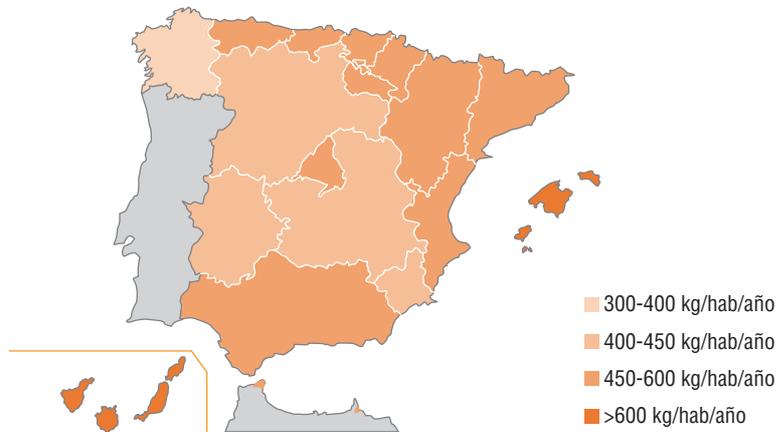
Fig. 5: Generación de residuos urbanos en España



Fuente: Estado y Evolución del Medio Ambiente 2005. Ministerio de Medio Ambiente

La Figura 6 muestra la distribución de esta generación de RU en las distintas Comunidades y Ciudades Autónomas, siendo especialmente relevante el caso de las zonas de costa mediterránea, en las que el ratio kg/hab/año es muy elevado debido a la fuerte variación estacional de la población, principalmente ligada al turismo. Hay que tener presente que las variaciones estacionales de la población tienen especial relevancia para planificar la gestión de residuos y dimensionar los distintos equipamientos necesarios para realizar dicha gestión.

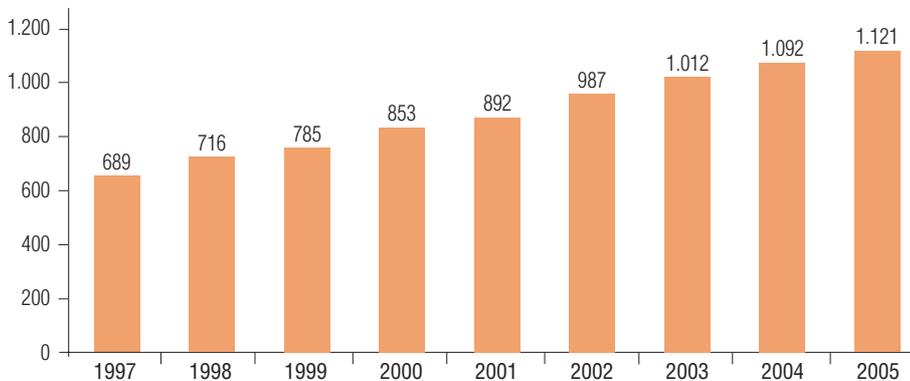
Fig. 6: Generación de residuos urbanos por CCAA (2004)



Fuente: Perfil Ambiental de España 2006. Ministerio de Medio Ambiente

Respecto a los lodos de depuradora, según datos del Registro Nacional de Lodos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), durante el período 1997-2005 su generación aumentó un 39%, tal y como se muestra en la Figura 7.

Fig. 7: Evolución de la gestión de lodos de depurador en España



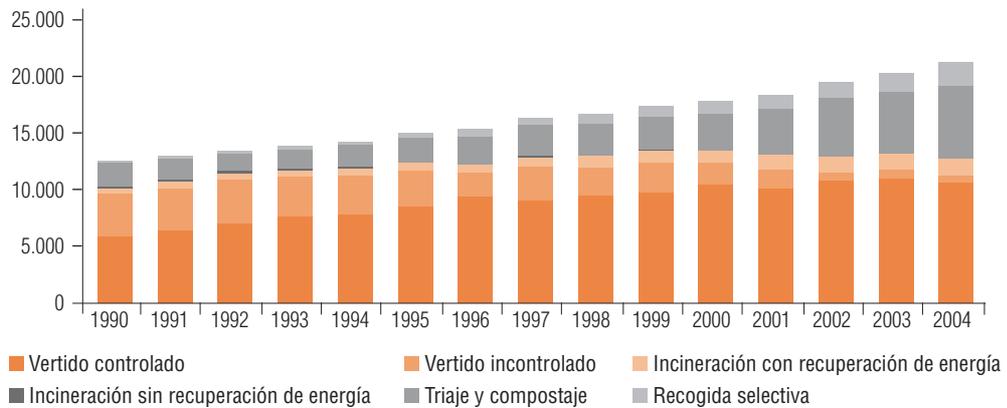
Fuente: Perfil Ambiental de España 2006. Ministerio de Medio Ambiente

Este aumento no se ha producido de forma homogénea entre las distintas Comunidades y Ciudades Autónomas, siendo especialmente relevante en el caso de la Comunidad de Madrid, Comunidad Valenciana y Cataluña, ya que estas tres CCAA representaron un 67% de los LD generados en España en 2005.

2.1.3. Gestión actual de RU y LD

Si se observa la evolución de los tratamientos de RU en España, es notable el crecimiento de la reutilización y el reciclaje frente al vertido y la incineración. Además, también es manifiesta la paulatina desaparición de los vertederos incontrolados, sobre todo a raíz de la aprobación del *Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero* (ver Figura 8).

Fig. 8: Evolución de la gestión de residuos urbanos en España



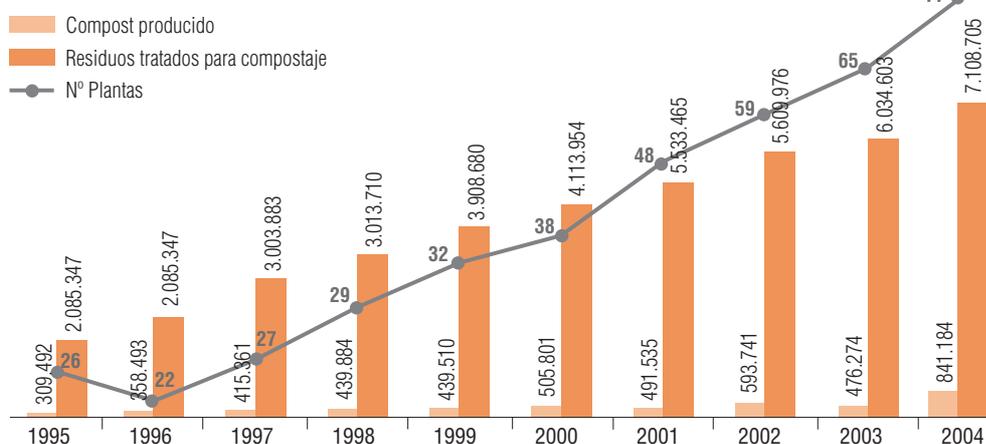
Fuente: Perfil Ambiental de España 2006. Ministerio de Medio Ambiente

Esta nueva situación incluye un cambio hacia tratamientos con menor incidencia sobre el cambio climático, al producir cantidades menores de GEI. Hay que tener presente que entre los principales aspectos abordados en el Real Decreto 1481/2001 figuran la reducción de la materia orgánica eliminada en vertedero y el aprovechamiento de los gases de vertedero, o su quema en antorcha cuando no sea técnica o económicamente viable realizar dicha valorización. Esto se traduce en una menor generación de biogás en el vertedero y en la captación y utilización del que se genera, evitando su libre emisión a la atmósfera.

Al igual que la distribución de la generación de RU y LD no es homogénea entre las distintas Comunidades Autónomas, los modelos de gestión de dichos residuos también presente considerables diferencias. La Tabla 2 muestra la generación y el tratamiento aplicado a los RU por Comunidad Autónoma en el año 2004.

Como puede observarse, el compostaje es el segundo tratamiento más utilizado, siendo significativamente importante en Cantabria (más del 70%), Navarra (más del 63%) y Andalucía (más 50%)¹. A este respecto es importante destacar el crecimiento experimentado a partir del año 2000 en el número de plantas de compostaje que operan en España, tal y como se muestra en la Figura 9.

Fig. 9: Capacidad de las plantas de compostaje en España y cantidad de compost producido (t/año)



Fuente: Medio Ambiente en España 2005. Ministerio de Medio Ambiente

¹ Medio Ambiente en España (2005).

Tabla 2: Gestión de residuos urbanos en España por CCAA

Comunidad Autónoma	Generación de residuos	Vertido incontrolado (t/año)	Vertido controlado (t/año)	Incineración (t/año)	Compostaje (t/año)	Biometanización (t/año)	Recogida selectiva de vidrio papel y otros (t/año)
Andalucía	4.175.245	824	1.621.414		2.349.059		203.948
Aragón	597.489	3.185	536.834				57.476
Asturias	533.015	664	490.250				42.101
Baleares ⁽¹⁾	704.155	46	256.581	328.013	57.371		62.044
Canarias	1.405.336	9.739	1.298.998	10.051	45.000		41.548
Cantabria	316.019	16	36.733		244.639		44.631
Castilla-La Mancha	762.571	137.260	281.114		306.942		37.255
Castilla y León ⁽¹⁾	1.017.693	180.538	377.051		395.536		64.568
Cataluña	3.978.978		2.264.335	722.322	223.279	212.263	556.779
Extremadura	476.863	80	309.667		152.091		15.025
Galicia	913.740	53.325	277.995	325.448	97.098	85.525	74.349
Madrid	3.320.101	10	1.833.379	*(291.675)	1.104.219	26.108	356.385
Murcia ⁽¹⁾	567.076	18.897	158.058		361.913		28.208
Navarra	273.188	32	226.131		6.699		40.326
País Vasco	1.077.819	92	744.561	89.400			243.761
La Rioja	149.791		134.730				15.061
Valencia	2.371.378	326.717	131.932		1.764.859		147.870
Ceuta ⁽¹⁾	42.208		40.234				1.974
Melilla ⁽¹⁾	42.477			39.737			2.740
Total	22.725.142	731.425	11.020.097	1.514.971	7.108.705	323.896	2.036.048

⁽¹⁾ No envían datos del año 2004 las Comunidades de: Castilla y León, Canarias, Murcia, Ceuta y Melilla.

* Ceuta traslada sus residuos a la península.

* Las 291.675 t son rechazos de la planta de compostaje ya contabilizados en la columna de compostaje.

Fuente: Memoria Ambiental de España 2005. Ministerio de Medio Ambiente

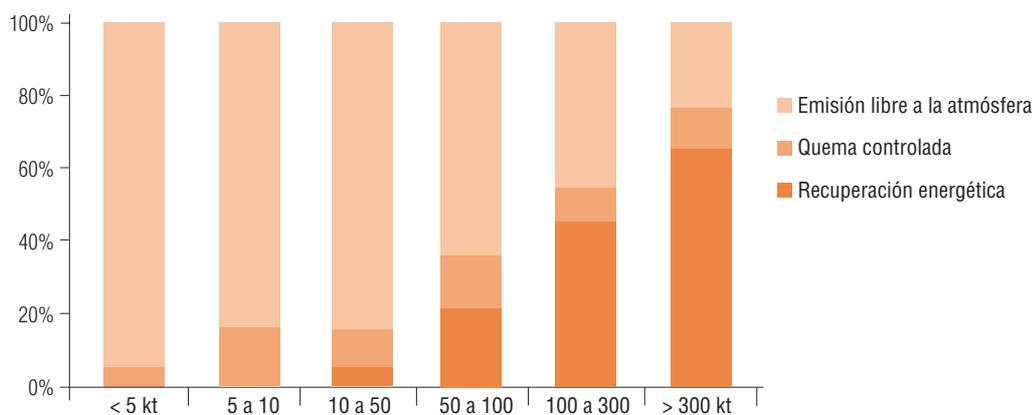
Con respecto a la valorización energética de los RU, existen en la actualidad 10 instalaciones con capacidad para tratar 2.106.10² toneladas de residuos urbanos al año y una potencia instalada que, en conjunto, alcanza los 185,12 MW².

Por su parte, la biometanización es una tecnología que todavía está en desarrollo en nuestro país. Actualmente existen varias plantas de biometanización en funcionamiento: Planta de Compostaje y Biometanización de Pinto, Parque Tecnológico de Valdemingómez (planta de biometanización de Las Dehesas y de La Paloma), Planta de Compostaje y Biometanización de Tudela o la Planta de Biometanización y Compostaje de Vitoria-Gasteiz.

Estas plantas son capaces de tratar 685.750 t/año de RU, produciendo 38.580 t/año de compost y 46.914 MWh/año de energía eléctrica (además el Parque Tecnológico de Valdemingómez produce biogás equivalente a 17.000 toneladas equivalentes de petróleo (tep) que es utilizado como combustible por la flota de vehículos de recogida de residuos). A corto plazo está prevista la apertura de una planta de biometanización en el Centro de Reciclaje de Zaragoza, con capacidad para tratar 450.000 t/año de RU, y otra planta más en Asturias en el año 2010.

Sin embargo, el destino principal de los RU continúa siendo la eliminación en vertedero controlado (aproximadamente el 48,50 % del total de residuos generados). Los datos del Ministerio de Medio Ambiente³ muestran que existen 185 vertederos activos en España, de los cuales se capta el biogás generado para la producción de energía en el 14%⁴ de ellos (ver Figura 10).

Fig.10: Tratamiento del biogás según tamaño del vertedero



Fuente: ATEGRUS

Estas cifras muestran que el número de vertederos que permite la libre emisión a la atmósfera del biogás todavía es muy elevado. Además, frente a la exigencia introducida por el Real Decreto 1481/2001 de valorizar el biogás emitido o, al menos, proceder a su quema controlada (aplicable para los vertederos construidos con posterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto o en aquellos vertederos anteriores que quieran continuar su actividad a partir del 16 de julio de 2009), la tendencia de estos últimos vertederos es la adecuación del sellado o el cese de la actividad, por lo que hasta dicha fecha, presumiblemente, continuarán emitiendo biogás a la atmósfera.

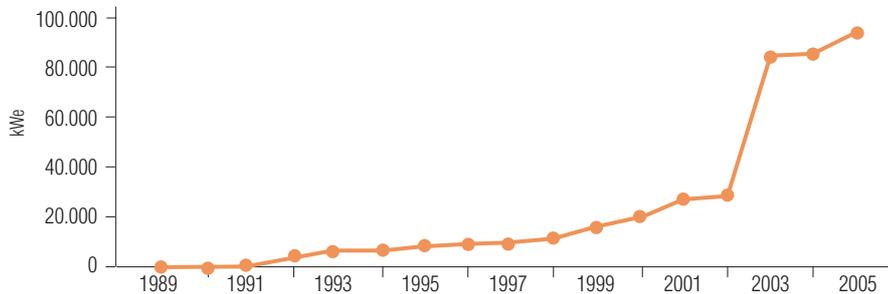
A pesar de ello, la potencia instalada en los vertederos con aprovechamiento energético de biogás se ha incrementado notablemente desde 2002, alcanzando los 95.000 kW en 2005, tal y como muestra la Figura 11.

² Datos de AEVERSU.

³ Medio Ambiente en España (2005)

⁴ Datos de ATEGRUS.

Fig.11: Evolución de la potencia instalada en los vertederos españoles



Fuente: ATEGRUS

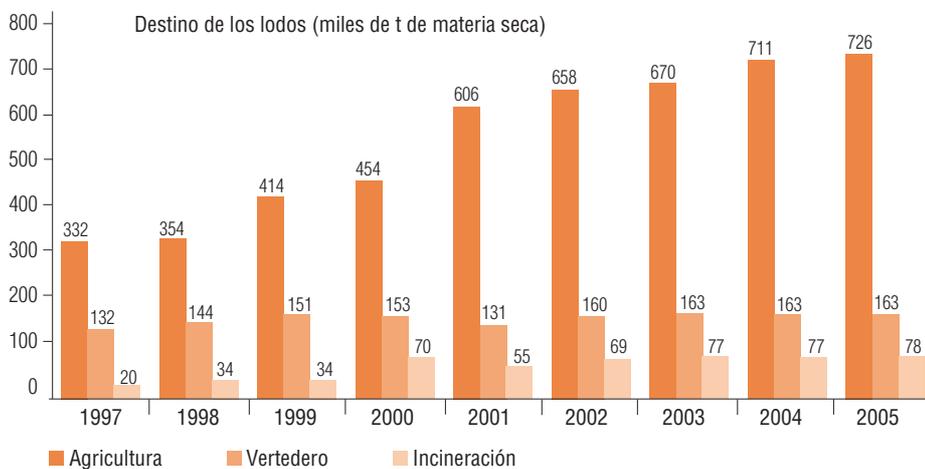
En lo que respecta a los LD, en general éstos se someten a un proceso de estabilización mediante tratamiento biológico (aerobio o anaerobio, siendo este último el más utilizado) o tratamiento físico-químico en la propia EDAR. Posteriormente pasan por una etapa de deshidratación o secado, mediante centrifugación, filtros banda o filtros prensa. En este punto los lodos tienen un contenido en agua de entre el 80% y el 85%.

Estos lodos pueden enviarse entonces a su destino final sin ningún tratamiento posterior, someterse a un proceso de compostaje en el que la materia orgánica termina de madurar o a un proceso de secado térmico, que consiste básicamente en la eliminación del agua mediante evaporación, llegando a alcanzar un 15% de humedad.

En general, los LD tienen alguno de los siguientes destinos (ver Figura 12):

- A. Empleo como enmienda orgánica en agricultura, en aplicación del *Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario.*
- B. Utilización como Combustible Derivado de Residuos (CDR) principalmente en incineradoras y hornos de cementeras.
- C. Eliminación en vertedero.

Fig. 12: Evolución de la gestión de lodos de aguas residuales en España



Fuente: Perfil Ambiental de España 2006. Ministerio de Medio Ambiente

Desde el punto de vista de las emisiones de GEI, la aplicación directa de los LD al suelo es la acción que provocaría una mayor incidencia sobre el cambio climático, al no estar completamente estabilizada la materia orgánica contenida en los lodos. Estas emisiones de GEI se atenuarían directamente por la capacidad de retención de CO₂ y CH₄ del suelo, e indirectamente por la propia acción de sumidero de GEI de la vegetación de la zona, cuyo crecimiento se vería potenciado por la aplicación directa del LD al suelo como consecuencia del aumento del contenido en materia orgánica. En todo caso, esta práctica no resulta aconsejable en la mayoría de los casos.

2.1.4. Gestión de los residuos ganaderos, agrícolas y forestales

Atendiendo a la diversidad climática y edáfica de las distintas zonas del territorio español, existen prácticas agrarias notablemente diferentes de unas Comunidades Autónomas a otras, con especializaciones productivas muy señaladas⁵:

- La Cornisa Cantábrica constituye un área predominantemente ganadera, sobre todo orientada a vacuno de leche.
- Aunque con predominancia ganadera (intensiva), Cataluña y Madrid tienen sectores agrícolas de notable entidad (vino, aceite, hortalizas y frutas).
- En Andalucía, Baleares, Canarias, la Comunidad Valenciana y la Región de Murcia la actividad agraria tiene una clara y fuerte predominancia agrícola basada, sobre todo, en la hortofruticultura. En Andalucía se asientan, además, el 80% del olivar y más del 90% del algodón españoles.
- Castilla-La Mancha y La Rioja tienen también clara orientación agrícola, con peso relativo importante del viñedo.
- Castilla y León presenta una elevada especialización cerealista y en cultivos industriales (girasol y remolacha).
- La actividad agraria en la Comunidad Foral de Navarra y Extremadura presenta un notable equilibrio entre producciones agrícolas y ganaderas; dentro de las producciones agrícolas destacan los cereales y las frutas.

Se estima que las emisiones de GEI generadas en el sector agrario representan el 11% de las emisiones totales⁶, con un total de 11.849,93 kilotoneladas equivalentes de CO₂ procedentes de la gestión de residuos agrícolas (ver Tabla 3).

Tabla 3: Inventario IPCC de gases de efecto invernadero, año 2005

GASES DE EFECTO INVERNADERO	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
	Kilotoneladas (Gg) equivalentes de CO ₂						
Gestión del estiércol		8.870,62	2.927,80				11.798,42
Quema en campo de residuos agrícolas		10,83	2,67				13,51

Fuente: Inventario de gases de efecto invernadero de España, edición 2007

⁵ "Hechos y cifras de la agricultura, la pesca y la alimentación en España". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2006.

⁶ UNFCCC-España 2006.

Entre los residuos procedentes del sector agrícola se pueden encontrar los siguientes:

- Residuos agrícolas (excluyendo los plásticos usados en agricultura):

- I. Residuos de cereales:

Principalmente paja y rastrojos. La mayor parte de la paja se destina a la ganadería, donde se utiliza para la alimentación o como lecho. Otros posibles usos de la paja son la obtención de papel paja, glucosa o furfural, aislante, material de relleno en construcción, empleo en el cultivo de champiñón, obtención de estiércol artificial, agente de aireación y/o fuente de carbono para el compostaje de residuos pastosos o excesivamente ricos en nitrógeno.

La paja también puede utilizarse como combustible o, de forma conjunta con los rastrojos, para su quema con el fin de restituir la concentración de minerales del suelo, destruir los propágulos de las malas hierbas o reducir los parásitos o patógenos del suelo. Esta práctica se encuentra actualmente prohibida, estando su realización sujeta a la aprobación por parte de los servicios competentes de la correspondiente Comunidad Autónoma⁷.

- II. Residuos de vegetales verdes:

Comprende los cultivos forrajeros, raíces o tubérculos, los procedentes de los cultivos hortícolas comestibles y las producciones de flor cortada. El principal destino de este tipo de residuos es la alimentación del ganado, siendo también utilizados para incorporación en suelo de la propia finca origen o de otras, su traslado a plantas de compostaje para la fabricación de compost o su eliminación en vertedero.

- III. Residuos de poda de viña y frutales:

La mayor parte de estos residuos se quema en la propia explotación y, en menor medida, se usa como combustibles (troncos y ramones de frutales). Además, se puede utilizar para su aplicación al terreno previo proceso de triturado y desfibrado (principalmente en las ramas y troncos de mediano y gran calibre).

- Residuos de Plástico de Uso en Agricultura (en adelante, RPUA)⁸:

Se consideran RPUA aquellos residuos de plásticos producidos en el ejercicio de la actividad agrícola y/o ganadera, incluida la acuicultura, exceptuándose los residuos de envases. Estos plásticos se utilizan de numerosas formas:

- Cobertura de protección en forma de láminas.
- Placas en el manejo de cultivos hortícolas, frutales, flores y ornamentales en invernaderos.
- Túneles, acolchados y otras modalidades de producción agrícola intensiva.
- Sustratos artificiales con fines de mejora de la capacidad de aireación de la turba.
- Cultivo en balsa de agua, grava, arena y sistemas NFT⁹.
- Mantas con resistencias eléctricas de aporte de calor a la masa de cultivo.
- Mallas cortavientos.
- Material para el manejo de la luz natural y las radiaciones ultravioleta, visible e infrarroja.

⁷ Punto 5.b del Anexo I Buenas prácticas agrarias habituales recogidas en el *Real Decreto 708/2002, de 19 de julio, por el que se establecen medidas complementarias al Programa de Desarrollo Rural para las Medidas de Acompañamiento de la Política Agraria Común*.

⁸ Anexo 11 del Borrador del Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2007-2015: I Plan Nacional de Residuos Plásticos de Uso Agrario.

⁹ *Nutrient Film Technique*.

- Redes de riego y sistemas de recirculación de aguas de soluciones nutritivas.
- Impermeabilización de embalses y aljibes.
- Uso de plásticos en piscifactorías e instalaciones de acuicultura (balsas, estanques, bateas, jaulas, filtros, etc.).
- Ensilado de forraje, grano y semilla.

El consumo de plásticos en la agricultura española se estima en torno a 235.000 toneladas/año¹⁰, de los cuales más del 80% se consumen en la mitad meridional de España (ver Tabla 4).

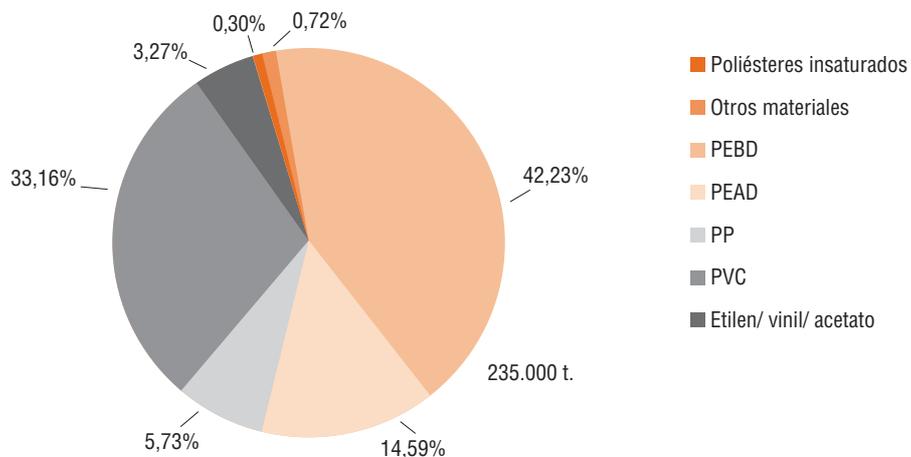
Tabla 4: Consumo de RPUA en distintos usos

	Consumo anual (t)	%
Cobertura cultivo protegido (acolchado (A) + tunelillo (T) + invernadero (I))	94.450	40
	51.000 (I)	
	6.450 (T)	
	37.000 (A)	
Ensilado	16.000	7
Tubos	75.200	32
Restos (mallas, otros)	49.350	21
Total	235.000	100

Fuente: Anexo 11 del Borrador del Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2007-2015: I Plan Nacional de Residuos Plásticos de Uso Agrario. 2006

La Figura 13 muestra la distribución del consumo de plástico en función de su tipo:

Figura 13: Distribución de los tipos de plásticos utilizados en agricultura



Fuente: Anexo 11 del Borrador del Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2007-2015: I Plan Nacional de Residuos Plásticos de Uso Agrario. 2006

¹⁰ Dato de ANAIP y CICLOPLAST para el año 2004.

En la actualidad los datos de generación y reciclado de RPUA son insuficientes y poco fiables¹¹ (ver Tabla 5), aunque aquellas Comunidades Autónomas en las que existe un potente sector hortofrutícola bajo plástico, así como las que utilizan plásticos para su uso ganadero, ya han comenzado a desarrollar estrategias para la gestión sostenible de estos residuos, en base a su elevado volumen de generación y a las dimensiones de estos residuos.

De todos los tipos de plásticos utilizados para estos usos, son potencialmente reciclables el film y tubos de PEBD, los tubos de PEAD y los tubos y canalones de PVC, aunque su potencial reciclado dependerá directamente de la presencia de tierras (pudiendo alcanzar niveles de hasta el 70% del residuo bruto) y de su grado de degradación debida a la exposición a la radiación solar ultravioleta.

Tabla 5: Datos estimados de generación y reciclaje de RPUA (t/a)

	PUA	RPUA generados	RPUA reciclados
Acolchado	37.000	29.600	8.000
Tunelillo	6.450	5.000	5.000
Invernadero	51.000	40.800	37.000
Total cultivo protegido	94.450	75.400	50.000

Fuente: Anexo 11 del Borrador del Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2007-2015: I Plan Nacional de Residuos Plásticos de Uso Agrario. 2006

Respecto a las operaciones de gestión que se llevan a cabo con los RPAU destacan el reciclado mecánico, la transformación en granza (fragmentos de 20 a 30 mm. que posteriormente se utilizan para la elaboración de productos plásticos) y el reciclado químico, cuya finalidad es la obtención de materias primas utilizables en la industria química básica o para la obtención de polímeros.

Dependiendo del origen y las características de los RPAU se llevará a cabo un tratamiento u otro. Así, los plásticos de PE más gruesos (grosor superior a 150 galgas), utilizados generalmente como cobertura de los cultivos, aunque tienen una mayor grado de degradación, al estar más expuestos a las radiaciones ultravioletas, son más válidos para la fabricación de granza (no presentan apenas tierras adheridas), por lo que usualmente se someten a un reciclado mecánico.

Por su parte, los plásticos más finos (de 80 a 150 galgas), utilizados en tunelillos y desinfección de suelos, a pesar de estar menos degradados por la acción de la radiación ultravioleta, presentan un importante porcentaje de tierras adheridas que los hace menos indicados para su reciclado mecánico. El abandono de este tipo de plásticos más finos en los campos, o su quema, constituyen una importante fuente de emisiones de GEI.

Otra posibilidad de tratamiento para los RPUA, debido a su alto poder calorífico, es la valorización energética mediante procesos de co-combustión en centrales térmicas de carbón pulverizado. El análisis de este tipo de combustible, comparado con el uso de carbón en centrales térmicas, muestra que el polietileno (PE) de los RPAU tienen un menor ratio entre el contenido en carbono y el poder calorífico, lo que les permite generar menos emisiones específicas de CO₂; además al tener un menor contenido en azufre también generan menos emisiones de SO₂¹² (ver Tabla 6).

¹¹ Anexo 11 del Borrador del Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2007-2015: I Plan Nacional de Residuos Plásticos de Uso Agrario.

¹² Plan Territorial especial de los residuos de Tenerife, Anexo I: estudio nacional e internacional de modelos de gestión de residuos.

Tabla 6: Comparación de parámetros físico-químicos entre PE y carbón

Parameter	PE	Coal
Heat Value (upper) GJ/t	43.9	26.5
Humidity, wt %	0.2	6.3
Ash, wt %	3.5	13.8
Carbon, wt %	82.4	66.4
Hydrogen, wt %	13	3.3
Sulphur, wt %	0.13	0.6
Chlorine, wt %	0.03	0.02

Fuente: Plan Territorial especial de los residuos de Tenerife, Anexo I: Estudio nacional e internacional de modelos de gestión de residuos

Además de la co-combustión de este tipo de plásticos, también se pueden realizar operaciones de gasificación o pirólisis para la obtención de gas de síntesis (*syngas*), con propiedades semejantes al gasóleo, que pueden ser utilizados en motores de combustión.

■ Residuos Ganaderos:

Comprenden los excrementos y orinas de los animales, camas, aguas de lavado, restos de pienso y restos de origen vegetal que se generan en el marco de las explotaciones agrarias.

Actualmente la generación de residuos ganaderos se estima en 76 millones de toneladas (Mt) de residuos producidos en granjas de animales estabulados, de los que 30 Mt/año corresponden a estiércoles sólidos y 46 Mt/año son estiércoles pastosos o semilíquidos. De esta última cifra, 25 millones de toneladas son generados en explotaciones porcinas intensivas, lo que equivale al 54% del total de los estiércoles pastosos o semilíquidos¹³ (ver Tabla 7).

Tabla 7: Producción anual de residuos ganaderos en España

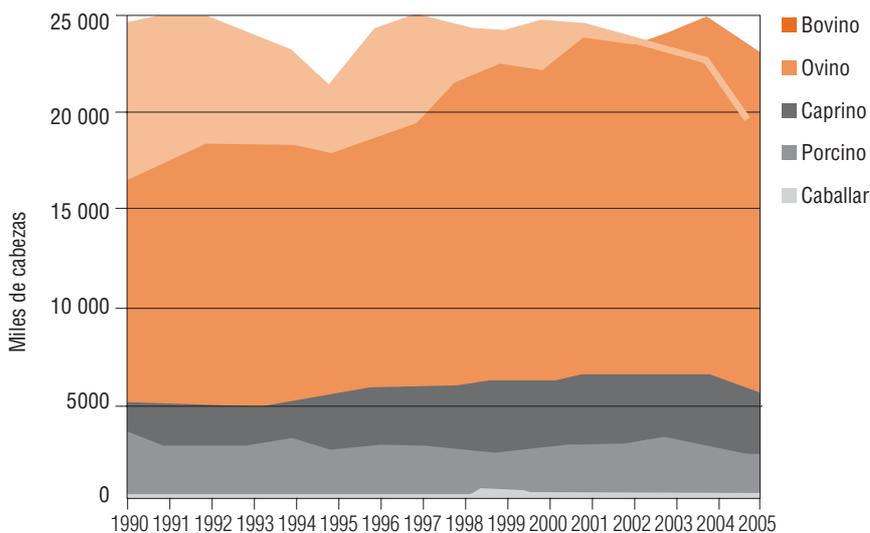
Especie y tipo	Total de residuos ganaderos (Mt/año)	Residuos procedentes de animales estabulados (Mt/año)
Bovino	72	38
Porcino	30	25
Ovino	15	7
Avícola	6	4
Equino	4	2
Total	127	76

Fuente: Ganadería y Medio ambiente. Aspectos legislativos y tecnológicos. 2005

¹³ Ganadería y Medio ambiente. Aspectos legislativos y tecnológicos. Conferencia pronunciada por el Dr. Ingeniero Agrónomo Manuel Bigeriego Martín de Saavedra. Real Academia de Ciencias Veterinarias, 2005.

La evolución de la cabaña ganadera en España presenta en los últimos años un descenso en el número de cabezas de ganado, presumiblemente debido al descenso en el número de explotaciones por la profesionalización del sector (ver Figura 14).

Figura 14: Censos ganaderos por año



Fuente: Elaboración propia a partir del Anuario Estadístico de España 2007 y la Memoria 2006 del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Hasta ahora, la forma habitual de tratamiento de los residuos ganaderos era el vertido directo en terrenos de cultivo. La calidad y composición del estiércol, así como la forma en que se almacena y maneja, son los principales factores que determinan los niveles de emisión de sustancias potencialmente contaminantes procedentes de la actividad ganadera.

Las alternativas para la disminución de estas emisiones contaminantes pasan por la modificación de la dieta y la aplicación de estrategias nutricionales que permitan una mejor absorción de los nutrientes presentes en la ración, así como por la modificación del sistema de recogida del estiércol, su manejo y almacenamiento, y el sistema de tratamiento o valorización agrícola del mismo. Todos estos aspectos se consideran en la Medida 8- Reducción de las emisiones de GEI en la gestión de residuos ganaderos, agrícolas y forestales.

■ Residuos Forestales:

Los residuos forestales son aquellos que se producen como consecuencia de las prácticas silvícolas. Actualmente la superficie forestal sobre la que se realizan estas prácticas representa una mínima parte de los montes que necesitarían tales tareas. Además, sólo se realiza algún tipo de gestión de los residuos generados como consecuencia de estas prácticas en un porcentaje reducido de la superficie tratada.

No existen estadísticas de la superficie forestal sobre la que se actúa anualmente en España, tanto de prácticas silvícolas como de gestión de residuos. La Tabla 8 muestra algunos datos estimados respecto a la superficie arbolada y los tratamientos aplicados a los residuos forestales.

Tabla 8: Tratamiento de residuos forestales por CCAA

COMUNIDAD AUTÓNOMA	SUPERFICIE FORESTAL ARBOLADA (ha)	TRATAMIENTO DE RESIDUOS	% ESTIMADO
Andalucía	2.106.252	Triturado Astillado Quema	70 25 5
Aragón	1.185.531	Sin tratamiento Trituración Trituración y quema	25 50 25
Asturias	368.129	Sin tratamiento Amontonado Quema	60 10 30
Cantabria	165.543	Sin tratamiento Amontonado	90 10
Castilla-La Mancha	1.851.221	Sin tratamiento Triturado Quema	40 50 10
Castilla y León	2.119.139	Sin tratamiento Triturado	20 80
Cataluña	1.394.074	Sin tratamiento Quema Amontonado	50 20 30
Extremadura	1.457.590	Quema Triturado Astillado	70 25 5
Galicia	1.045.377	Sin tratamiento Quema	40 60
Islas Baleares	122.475	Triturado Quema	90 10
Islas Canarias	104.915	Sin tratamiento Triturado Quema	10 85 5
La Rioja	128.917	Sin tratamiento	100
Madrid	195.465	Quema Triturado	70 30
Navarra	372.467	Sin tratamiento Amontonado	95 5
País Vasco	390.005	Sin tratamiento Quema	40 60
Valencia y Murcia	628.279	Sin tratamiento Astillado	50 50

Fuente: El estado actual de la gestión de los residuos forestales en España. C. Almagro, E. Tolosana, Y. Ambrosio, B. Fernández y S. Vignote. Departamento de Economía y Gestión de las Explotaciones e Industrias Forestales. Universidad Politécnica de Madrid

Actualmente, el tratamiento de los residuos forestales en España está aumentando, pero sigue siendo una práctica minoritaria y se centra casi exclusivamente en terreno llano con fácil acceso. La quema incontrolada de los residuos forestales fue muy común en el pasado, pero actualmente se está abandonando y sustituyendo por el triturado o astillado, especialmente en la zona mediterránea y central, donde el riesgo de incendio es elevado.

2.2. Marco normativo de referencia

A continuación se enumeran las principales normas de referencia:

Normativa Estatal y Planes Nacionales.

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- RD 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997.
- RD 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997 y por el que modifica el Reglamento para su ejecución.
- RD 824/2005, de 8 de julio, sobre productos fertilizantes.
- RD 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.
- RD 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos. Corrección de errores B.O.E del 12/03/2002.
- RD 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario.
- Orden de 26 de Octubre de 1993, sobre utilización de lodos de depuración en el sector agrario.
- I Plan Nacional Integrado de Residuos 2000-2006, de 20 de enero de 2000 (BOE de 2 de febrero de 2000).

2.3. Tendencias

En general, la tendencia observada es a un aumento en la generación tanto de RU como de LD, aunque en el caso de los LD este incremento en parte se debe a la puesta en marcha de nuevas EDAR urbanas.

En cuanto a los RU, el aumento de la generación está relacionado con el crecimiento de la población, con sus hábitos de consumo y con los actuales sistemas de producción. A este respecto, tanto las políticas europeas como nacionales y autonómicas insisten en desligar la generación de residuos del crecimiento económico, teniendo como primera directriz la prevención de la generación de residuos.

Así, el borrador del Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2007-2015 establece, dentro del II Plan Nacional de Residuos Urbanos, los siguientes objetivos de prevención:

- Estabilización del ratio de generación de RU per cápita a partir del año 2008 y disminución de ese ratio en un 10% a partir del año 2010 y de un 20% a partir del año 2015.
- Disminución en un 10% en peso de la generación de residuos de envases comerciales e industriales a partir del año 2010.
- Reducción en un 5% en peso de la generación de residuos de envases domésticos a partir del año 2010.
- Disminución de un 50% en peso del consumo de bolsas comerciales de distribución de un solo uso. Este objetivo debe alcanzarse no más tarde de 2010 y mantenerse en años posteriores.
- Reducción en un 50% de los residuos de papel/cartón originados como consecuencia de la propaganda comercial no solicitada, distribuida mediante buzoneo, a partir del año 2012.

Las directrices establecidas en la normativa vigente, y en el borrador del PNIR, dirigidas a minimizar el impacto de los residuos sobre el medio ambiente, incluyendo las emisiones de GEI, son las siguientes:

- Implantación de la recogida selectiva de la fracción orgánica de los RU en municipios de más de 100.000 habitantes, así como la recogida selectiva y el compostaje de los residuos verdes, a partir de 2009, de acuerdo con el Anexo 1 del borrador del Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015 (II Plan Nacional de Residuos Urbanos).
- Reducción de la generación de GEI en vertederos mediante el tratamiento de la materia orgánica biodegradable como paso previo a su eliminación en vertedero, según establece el *RD 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero*:
 - A más tardar el 16 de julio de 2006, la cantidad total (en peso) de residuos urbanos biodegradables destinados a vertedero no superará el 75 por 100 de la cantidad total de residuos urbanos biodegradables generados en 1995.
 - A más tardar el 16 de julio de 2009, la cantidad total (en peso) de residuos urbanos biodegradables destinados a vertedero no superará el 50 por 100 de la cantidad total de residuos urbanos biodegradables generados en 1995.
 - A más tardar el 16 de julio de 2016, la cantidad total (en peso) de residuos urbanos biodegradables destinados a vertedero no superará el 35 por 100 de la cantidad total de residuos urbanos biodegradables generados en 1995.

Este mismo RD establece la obligación en determinados vertederos de captar el biogás para su aprovechamiento energético o, al menos, para su quema controlada en antorcha, de manera que se produzcan emisiones de CO₂ y no de CH₄ (es necesario recordar que el potencial de calentamiento global del CH₄ es muy superior al del CO₂, de forma que el cambio en el gas emitido conlleva una importante reducción de las emisiones de GEI).

- Con respecto a los envases y embalajes, se establecen los siguientes objetivos de valorización y reciclado, de acuerdo con el *Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril*:
 - Antes del 31 de diciembre de 2008, y en años sucesivos, se reciclará entre un mínimo del 55% y un máximo del 80% en peso de los residuos de envases.
 - Antes del 31 de diciembre de 2008, y en años sucesivos, se alcanzarán los siguientes objetivos mínimos de reciclado de los materiales contenidos en los residuos de envases:

- a) El 60 por ciento en peso del vidrio.
 - b) El 60 por ciento en peso del papel y cartón.
 - c) El 50 por ciento en peso de los metales.
 - d) El 22,5 por ciento en peso de los plásticos, contando exclusivamente el material que se vuelva a transformar en plástico.
 - e) El 15 por ciento en peso de la madera.
- Antes del 31 de diciembre de 2008, y en años sucesivos, se valorizará o incinerará en instalaciones de incineración de residuos con recuperación de energía un mínimo del 60 por ciento en peso de los residuos de envases.
- En cuanto a los aceites vegetales usados, el borrador del Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015 establece, dentro del II Plan Nacional de Residuos Urbanos, los siguientes objetivos:
 - Implantación de sistemas de recogida selectiva de aceites vegetales usados en las ciudades de más de 25.000 habitantes.
 - Valorización energética, en forma de biodiesel, de los siguientes porcentajes de aceites vegetales usados:
 - a) 80% antes del año 2010
 - b) 90% antes del año 2015
- Respecto a los residuos ganaderos, en concreto los purines, el borrador del Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015 propone, en su anexo 15 (Documento Estratégico: Conclusiones y propuestas relativas a la gestión de los purines del grupo de trabajo interministerial para el análisis de las instalaciones de tratamiento y reducción de purines de explotaciones de porcino en las que se produce energía eléctrica), la implantación de medidas para garantizar la aplicación óptima del purín en cultivos, como el incremento de la capacidad y la mejora de la calidad y las condiciones de las balsas de almacenamiento de purines;
- En el caso de los Residuos Plásticos Usados en la Agricultura (RPUA), el borrador del plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015 establece, en su anexo 11 (I Plan Nacional de Residuos Plásticos de Uso Agrario 2007-2015), los siguientes objetivos:
 - Reducción de un 5% en 2010 y un 10% en 2015 en el uso de plásticos no fotodegradables ni biodegradables.
 - Reciclaje del 55% en 2010 y 70% para 2015
 - Siempre que se apruebe el uso de RPUA como combustible en procesos de valorización energética, se aplicará este tratamiento para el 15% de los RPUA en 2015, con un objetivo intermedio del 30% para 2010.
 - Los porcentajes de eliminación en vertedero de RPUA permitidos son del 10% en 2010 y del 5% en 2015.
 - En el caso de que no se apruebe el uso de RPUA como combustible en procesos de valorización energética, se proponen unos porcentajes de eliminación en vertedero de RPUA máximos del 40% en 2010 y del 20% en 2015.
- Por último, en lo que se refiere a los lodos de depuradora de aguas residuales urbanas, el borrador del Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015 establece, en su anexo 5 (II Plan Nacional de Lodos de Depuradoras de Aguas Residuales – EDAR II PNLD), los siguientes objetivos cualitativos:

- Valorización en usos agrícolas de al menos el 70% de los LD antes de 2011.
- Valorización energética de un 15% como máximo de los LD antes de 2011.
- Depósito en vertedero de un máximo de un 15% de los LD antes de 2011.

3. Alcance del Plan

3.1. Descripción del Plan

Este Plan recoge las medidas y actuaciones a adoptar por parte de un Municipio para reducir las emisiones de GEI producidas como consecuencia de la generación y gestión de RU, LD y residuos ganaderos, agrícolas y forestales. Las medidas incluidas han sido elegidas teniendo en cuenta las competencias locales en materia de gestión de residuos y respetando en todo momento las directrices comunitarias, nacionales y autonómicas de gestión de residuos.

Es preciso mencionar que la Red Española de Ciudades por el Clima elaboró en 2006 la *Guía de Gestión de Residuos Municipales y Limpieza Viaria* (publicando a finales de 2007 la segunda edición de la misma), la cual incluye un modelo de Plan de Gestión de Residuos Urbanos. El presente Plan tiene los mismos objetivos y contempla medidas similares a aquel, pero se ha optado por adoptar el modelo de Plan común al resto de la Estrategia Local de Cambio Climático.

La *Guía de Gestión de Residuos Municipales y Limpieza Viaria* debe considerarse como uno de los documentos de referencia en todas las medidas contempladas en el presente Plan, por lo que se ha optado por no repetirla en la sección de referencias de cada una de ellas. Dicha Guía puede consultarse en la siguiente dirección de Internet: www.femp.es/guiatecnica

Tomando como referencia la jerarquía de gestión de residuos, se han clasificado las medidas y actuaciones del presente Plan tal y como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9: Medidas y actuaciones propuestas

MEDIDA	ACTUACIONES	INFORMACIÓN ADICIONAL
MEDIDA 1. PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS	<ul style="list-style-type: none"> ■ Elaborar e implantar programas locales de prevención de residuos 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desarrollar campañas de concienciación ciudadana 	Véase el Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Elaborar una guía de buenas prácticas sobre consumo y compra responsable 	Véase el Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aplicar exenciones y bonificaciones asociadas a la generación de residuos 	Anexo 1: Modelos de tasa variable de recogida de RU
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aplicar un programa de compras verdes en el Ayuntamiento 	Véase el Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Limitar la publicidad comercial en buzones 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Promocionar la desmaterialización en oficinas y centros educativos mediante el uso de medios informáticos 	
MEDIDA 2. REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS URBANOS	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desarrollar campañas de concienciación ciudadana 	Véase el Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reducir la generación de bolsas comerciales de un solo uso 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sustituir los envases de un solo uso por envases reutilizables en edificios públicos 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Promover la reutilización o la reparación de determinados productos, tales como muebles, aparatos eléctricos y electrónicos o juguetes 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Implantar la reutilización de pañales en guarderías públicas 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Promover la realización de mercados/ mercadillos de objetos de segunda mano 	

MEDIDA	ACTUACIONES	INFORMACIÓN ADICIONAL
MEDIDA 3. RECICLAJE DE RESIDUOS URBANOS	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desarrollar campañas de concienciación y educación ciudadana 	Véase el Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aplicar exenciones y bonificaciones asociadas al reciclaje de residuos 	Anexo 1: Modelos de tasa variable de recogida de RU
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Establecer criterios en contrataciones y obras públicas para la adquisición de productos fabricados con materiales reciclados 	Véase el Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Promover el compostaje doméstico de la fracción orgánica biodegradable de los residuos urbanos y los restos de jardín 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Establecer sistemas de recogida selectiva de la materia orgánica biodegradable presente en los residuos urbanos para su compostaje o digestión anaerobia 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Promover la creación de bolsas de subproductos 	Anexo 2: Bolsa de subproductos
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fomentar la demanda individual de productos fabricados con materiales reciclados 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Establecer vías efectivas para la recogida selectiva y el reciclaje de residuos procedentes de grandes centros generadores 	
MEDIDA 4. RECOGIDA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS URBANOS	<ul style="list-style-type: none"> ■ Realizar un correcto mantenimiento y renovación del parque de vehículos de recogida de residuos 	Véase el Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Optimizar el transporte a planta de tratamiento mediante acopio en estaciones de transferencia, asegurando un volumen mínimo para el transporte 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Minimizar la distancia entre puntos de generación de residuos y centros de acopio o plantas de tratamiento de residuos 	Anexo 3: Optimización de las rutas de recogida de RU
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Controlar la calidad del servicio de recogida de residuos 	Anexo 3: Optimización de las rutas de recogida de RU
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Optimizar el diseño de las rutas de recogida, determinando los parámetros de diseño en función de las características de la localidad. 	Anexo 3: Optimización de las rutas de recogida de RU
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sustituir los combustibles utilizados por los vehículos de recogida 	Véase el Plan de Movilidad Sostenible y el Plan de Gestión de la Energía

MEDIDA	ACTUACIONES	INFORMACIÓN ADICIONAL
MEDIDA 5. VALORIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS	<ul style="list-style-type: none"> ■ Establecer la recogida selectiva de la materia orgánica biodegradable presente en los RU para asegurar la viabilidad de su valorización 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Estabilizar la materia orgánica de forma previa a su eliminación en vertedero mediante tratamiento mecánico-biológico, favoreciendo además la obtención de CDR 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Promover la estabilización biológica de los LD a la salida de la depuradora, utilizando para ello procesos como el compostaje 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Valorar la posibilidad de utilizar procesos de secado térmico de lodos como paso previo a su utilización como CDR 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desarrollar un sistema de recogida selectiva y valorización energética de aceites vegetales usados 	Anexo 4: Recogida selectiva y valorización energética de aceites vegetales usados
MEDIDA 6. MEJORA DEL RENDIMIENTO DE LAS PLANTAS DE VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE RESIDUOS URBANOS	<ul style="list-style-type: none"> ■ Realizar estudios de caracterización de los residuos a valorizar con el objeto de determinar las características de diseño y las mejores condiciones de trabajo de las instalaciones de tratamiento 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Controlar la calidad de los residuos a tratar para asegurar condiciones óptimas de operación 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Controlar el tiempo de almacenamiento de los residuos a valorizar para evitar la emisión de CH₄ 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acondicionar adecuadamente los residuos cuando haya picos de generación para evitar su almacenamiento en condiciones anaerobias y la consecuente generación de CH₄ 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Seleccionar el tipo de tecnología a utilizar en función de las características de los residuos y del producto que se obtiene como resultado de la utilización de dicha tecnología 	Anexo 5: Selección del tipo de tecnología a utilizar en el tratamiento térmico de residuos
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fomentar el uso del vapor o calor de carga básica como energía técnica de forma preferente sobre la energía eléctrica 	

MEDIDA	ACTUACIONES	INFORMACIÓN ADICIONAL
MEDIDA 7. CAPTACIÓN DEL BIOGÁS DE VERTEDERO	<ul style="list-style-type: none"> ■ Implantar sistemas de recogida selectiva de materia orgánica biodegradable para su posterior tratamiento mediante compostaje o biometanización, evitando su eliminación en vertedero 	<p>Véase medida 4</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Utilizar tecnologías de captación del biogás en vertederos clausurados o en las celdas clausuradas de vertederos en activo para su aprovechamiento energético o su quema en antorcha 	<p>Anexo 6: Tecnologías de captación de gases en vertederos clausurados o en las celdas clausuradas de vertederos en activo</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aplicar tecnologías de valorización energética del biogás de vertedero para la producción de energía eléctrica en vertederos clausurados o en celdas clausuradas de vertederos en activo 	<p>Anexo 7: Tecnologías de valorización energética del biogás de vertedero para la producción de energía</p>
MEDIDA 8. REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GANADEROS, AGRÍCOLAS Y FORESTALES	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reducir el tiempo permitido entre la aplicación de estiércoles y purines al suelo y su enterramiento 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tratar de forma inmediata las deyecciones mediante procedimientos físico-químicos 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Compostar la fase sólida de los estiércoles y purines, mezclándolos con residuos vegetales 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Compostar los residuos agrícolas o forestales 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Valorizar energéticamente los residuos agrícolas, ganaderos y forestales, siempre que no sea viable su aplicación como enmienda orgánica de suelos 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Realizar un tratamiento biológico para la conversión del amonio contenido en la fase líquida de los estiércoles y purines en nitrógeno en forma de gas estable 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Instalar sistemas de cobertura en balsas de almacenamiento de purines y deyecciones 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Difundir las buenas prácticas destinadas a la reducción de la generación de residuos de plásticos de uso agrícola, así como a su correcta gestión 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Mejorar el diseño y manejo de alojamientos 		

Fuente: Elaboración propia

3.2. Objetivos del Plan

El objetivo del presente Plan es presentar a los responsables de la gestión de residuos a nivel municipal una serie de medidas encaminadas a la reducción de las emisiones de GEI derivadas de la generación y gestión de RU y LD.

Para su consecución, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Fomentar la implantación de sistemas integrados y sostenibles de gestión de residuos.
- Dar a conocer las implicaciones, en términos de emisiones de GEI, de las distintas opciones de gestión de residuos.
- Ofrecer alternativas para contribuir a la reducción de emisiones de GEI aplicables a distintas tipologías de municipios.
- Proporcionar fuentes de consulta para obtener información complementaria.

Los destinatarios del presente Plan son representantes políticos y técnicos de entidades locales responsables de la gestión de residuos.

3.3. Medidas

El Plan se estructura en las siguientes medidas:

Medida 1- Prevención de la generación de residuos urbanos

Medida 2- Reutilización de residuos urbanos

Medida 3- Reciclaje de residuos urbanos

Medida 4- Recogida y transporte de residuos urbanos

Medida 5- Valorización y tratamiento de residuos urbanos

Medida 6- Mejora del rendimiento de las plantas de valorización energética de residuos urbanos

Medida 7- Captación del biogás de vertedero

Medida 8- Reducción de las emisiones de GEI en la gestión de residuos ganaderos, agrícolas y forestales

PLAN: GESTIÓN DE RESIDUOS	MEDIDA 1 
	PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS

Aplicabilidad: Todos los municipios. En el caso de los municipios de menor tamaño se recomienda realizar la gestión a través de una entidad supramunicipal.

Área de actividad: Gestión de residuos.

Objetivo

- Reducir en origen la cantidad de residuos urbanos generados y su peligrosidad, disminuyendo con ello su impacto negativo sobre el clima.

Descripción

La generación de residuos municipales se ha incrementado en los últimos años como consecuencia del aumento de la población, el comportamiento de los consumidores, la estructura social y el nivel de riqueza. Además, las prácticas productivas están ligadas a una gran generación de residuos, tanto en el proceso productivo en sí como en la concepción del producto que más tarde se convertirá en residuo, etapa que no se suele internalizar de forma general en el diseño del mismo. Otras actividades como la moda, la publicidad o la imagen van ligadas a la generación de envases superfluos o sobre-embalaje.

El consumo de productos (incluyendo las etapas de producción, transporte y distribución) representa una parte importante del total de emisiones de GEI. La mayor ventaja de la prevención es la incorporación de los beneficios asociados a la misma en toda la cadena de gestión de residuos. Así, con la reducción de la cantidad de residuos generados, conseguimos dos objetivos:

- Evitar el consumo de energía asociado al proceso de producción y distribución del producto que más tarde se convertirá en residuo.
- Evitar las emisiones derivadas de la recogida, el transporte y el tratamiento de los residuos.

Un aspecto importante en términos de reducción de residuos es limitar el consumo de los materiales de envase, ya que éstos constituyen aproximadamente el 30% en peso y el 50% en volumen del total de residuos urbanos generados¹⁴. Además, en muchos casos, el término envase pierde totalmente su concepción original de elemento concebido para guardar, proteger y transportar el producto, pasando a ser una estrategia de marketing que lo convierte en un elemento prescindible, superfluo o meramente ornamental.

¹⁴ "Los planes empresariales de prevención de residuos de envases: el enfoque sectorial desarrollado por Ecoembes". Comunicación Técnica. 8º Congreso Nacional del Medio Ambiente.

El borrador del *Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2007-2015* fija la prevención como prioridad en la gestión de residuos, estableciendo los unos objetivos que pueden tomarse como referencia a nivel local:

- Estabilización del ratio de generación de RU per cápita a partir del año 2008 y disminución de ese ratio en un 10% a partir del año 2010 y de un 20% a partir del año 2015.
- Disminución en un 10% en peso de la generación de residuos de envases comerciales e industriales a partir del año 2010.
- Reducción en un 5% en peso de la generación de residuos de envases domésticos a partir del año 2010.
- Disminución en un 50% de los residuos de papel/cartón originados en la propaganda comercial no solicitada distribuida mediante buzono a partir del año 2012.
- Reducción de un 50% en peso del consumo de bolsas comerciales de distribución de un solo uso a partir del año 2010.

La reducción de la generación de residuos puede lograrse a través de la aplicación de actuaciones preventivas, tales como:

- Elaborar e implantar programas locales de prevención de residuos.
- Desarrollar campañas de concienciación ciudadana (véase el Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana).
- Elaborar una guía de buenas prácticas sobre consumo y compra responsable (véase el Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana).
- Aplicar exenciones y bonificaciones asociadas a la generación de residuos (véase Anexo 1).
- Aplicar un programa de compras verdes en el Ayuntamiento (véase el Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local).
- Limitar la publicidad comercial en buzones: el potencial de reducción de CO₂ para esta medida se estima en 5 kg/hab/año¹⁵.
- Promocionar la desmaterialización en oficinas y centros educativos mediante el uso de medios informáticos, posibilitando la realización de cualquier trámite administrativo vía Internet y almacenando la documentación preferentemente de forma electrónica. El potencial de reducción de CO₂ de esta medida se estima en 11 kg/hab/año¹⁵.
- Fomentar la demanda individual de los productos fabricados con materiales reciclados. A este respecto cabe mencionar que en el proceso de obtención de 1 Kg. de papel reciclado (considerando desde el proceso de recogida de los residuos hasta la distribución del producto final elaborado) se emite casi la mitad de CO₂ equivalente que en la fabricación de 1 Kg. de papel de fibra virgen (1,8 Kg. de CO₂ equivalente en el primer caso y 3,3 Kg. de CO₂ en el segundo)¹⁶.

Normativa de referencia

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.

¹⁵ ACR+. Asociación de Ciudades y Regiones para el Reciclaje y la gestión sostenible de los Recursos. *European campaign for waste reduction*.

¹⁶ Fuente: www.reciclapapel.org.

- Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo y al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Un paso adelante en el consumo sostenible de recursos: Estrategia Temática sobre la Prevención y el Reciclado de Residuos. COM (2005) 666 final (21/12/2005).

Agentes implicados:

Ayuntamiento, entidades supramunicipales, Administraciones regionales, autonómicas y central, empresa de gestión de residuos, otras empresas y ciudadanía.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanza de Gestión de Residuos, tasas de basuras y Sistemas de Gestión Ambiental en edificios públicos.

Cronograma propuesto:

Estas actuaciones deben ponerse en marcha a la hora de revisar las tasas de basura, aprobar o modificar la Ordenanza de Gestión de Residuos o proceder a la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental en edificios públicos. Su plazo de ejecución es medio.

Beneficios adicionales: Disminución del impacto ambiental de los residuos sobre agua, suelo y atmósfera debido a una menor generación. Considerable reducción de los costes de gestión de los residuos municipales.

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía / Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana / Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local.

Barreras: Algunas de estas actuaciones implican considerables cambios en los hábitos de consumo y en los procesos de producción, por lo que requieren un elevado grado de implicación por parte de Administraciones, empresas y ciudadanía.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Campañas de prevención de residuos*
 - ACR+. Asociación de Ciudades y Regiones para el Reciclaje y la gestión sostenible de los Recursos. *European campaign for waste reduction*.
<http://www.acrplus.org/-kg>
 - Campaña de prevención de residuos municipales de la Agencia de Residuos de Cataluña.
http://www.arc-cat.net/es/ccr/conveni_rm/cd_ec/index.html
 - Campaña de gestión de residuos urbanos de Castilla-La Mancha bajo el lema "Reduce, Reutiliza, Recicla. Fácil para ti, bueno para todos."
<http://www.rrrclm.info/>

- *Manuales y guías de buenas prácticas sobre la prevención de residuos*
 - Manual de buenas prácticas sobre prevención y valorización de los residuos municipales. Programa europeo Urb-AL. Red 6 de Medio Ambiente Urbano.
<http://www.acrplus.org/upload/documents/document253.pdf>
 - Guía de prevención y minimización de residuos en las Administraciones Públicas.
<http://www.reciclalweb.com/media/pdf/documentos/cast/15.guia4prevencionresiduosadmpublica.pdf>

- *Tasas variables de recogida de residuos*
 - Definición de tasas municipales de gestión de residuos para incidir en la reducción y reciclaje (Ignasi Puig Ventosa). Instrumentos económicos para la prevención y el reciclaje de los residuos urbanos (Raomano, D. y Barrenechea, P.). Bakeaz – Fundación Ecología y Desarrollo. 2001.
<http://www.ent-consulting.com/articles/ecolydes.pdf>
 - La fiscalidad en los residuos (cuaderno 5). Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos (ISR – CER)
<http://www.isrcer.org/>

PLAN: GESTIÓN DE RESIDUOS	MEDIDA 2 
	REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS URBANOS

Aplicabilidad: Todos los municipios. En el caso de los municipios de menor tamaño se recomienda realizar la gestión a través de una entidad supramunicipal.

Área de actividad: Gestión de residuos.

Objetivo

- Utilizar tantas veces como sea posible un objeto o producto, evitando el consumo de nuevas materias primas y la generación de residuos.

Descripción

Reutilizar es la acción de volver a utilizar los bienes o productos, lo que puede hacerse sin modificarlos o mediante una acción de mejora o restauración de los mismos. La reutilización contribuye a reducir la producción de nuevos bienes que demandan recursos naturales y energía y, por lo tanto, a la minimización de residuos. La reutilización ocupa el segundo escalón dentro de la pirámide de jerarquía en la gestión de los residuos de la Unión Europea, sólo por detrás de la prevención.

La reutilización es uno de los principales objetivos contemplados en las estrategias europeas, estatales y autonómicas de gestión de residuos, tales como la estrategia de minimización de residuos de las ciudades sostenibles recogida en el *Resumen Especial del Informe sobre las Ciudades Sostenibles destinado a las autoridades locales* (<http://ec.europa.eu/environment/urban/pdf/locsm-es.pdf>).

Se puede contribuir a la reutilización de residuos a través de la aplicación de las siguientes actuaciones:

- Desarrollar campañas de concienciación ciudadana (véase el Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana).
- Reducir la generación de bolsas comerciales de un solo uso. El potencial de reducción de CO₂ de esta medida se estima en 2 kg/hab/año¹⁷.
- Sustituir los envases de un solo uso por envases reutilizables en edificios públicos, por ejemplo la sustitución de máquinas expendedoras de botellas de agua por depósitos de agua rellenables. El potencial de reducción de CO₂ de esta medida se estima en 7 kg/hab/año¹⁷.
- Promover la reutilización o la reparación de determinados productos tales como muebles, aparatos eléctricos y electrónicos o juguetes. El potencial de reducción de CO₂ de esta medida se estima en más de 20 kg/hab/año¹⁸.

¹⁷ ACR+. Asociación de Ciudades y Regiones para el Reciclaje y la gestión sostenible de los Recursos. *European campaign for waste reduction*.

¹⁸ Ayuntamiento de San Sebastián.

- Implantar la reutilización de pañales en guarderías públicas. Se estima que con la reutilización de un 15% de los pañales consumidos se podría evitar la generación de hasta un 0,5% de los residuos domiciliarios.
- Promover la realización de mercados/mercadillos de objetos de segunda mano.

Normativa de referencia

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo y al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Un paso adelante en el consumo sostenible de recursos: Estrategia Temática sobre la Prevención y el Reciclado de Residuos. COM (2005) 666 final (21/12/2005).

Agentes implicados:

Ayuntamiento, entidades supramunicipales, Administraciones regionales, autonómicas y central, empresa de gestión de residuos, otras empresas y ciudadanía.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanza de Gestión de Residuos, pliegos de condiciones para la contratación de los servicios de gestión de residuos en el municipio y Sistemas de Gestión Ambiental en edificios públicos.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede ponerse en marcha a la hora de revisar la Ordenanza de Gestión de Residuos o de implantar Sistemas de Gestión Ambiental en edificios públicos. Su plazo de ejecución es corto-medio.

Beneficios adicionales: Disminución del impacto ambiental sobre agua, suelo y atmósfera debido a una reducción de la cantidad de residuos a gestionar. Reducción de los costes de tratamiento de residuos.

Sinergias: Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana / y Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local.

Barreras: Estas actuaciones implican cambios en los hábitos de consumo, por lo que requiere un elevado grado de implicación por parte de Administraciones, empresas y ciudadanía.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Reutilización de pañales en San Sebastián*
Experiencia piloto desarrolladas por el Ayuntamiento de San Sebastián.

<http://www.agenda21donostia.com/cas/corporativa/noticias/noticia30.htm>

- *Mercado de reutilización MERKA2 SAN MARCOS*
Realización de mercadillos de segunda mano en la Mancomunidad de San Marcos.
<http://www.gipuzkoa.net/san-marcos/acces/camp2005.htm#unodos>
- *Proyecto CRR+*
Centro de recuperación y reutilización de residuos voluminosos, textiles y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos gestionado por Traperos de Emaús de Guipúzcoa.
http://www.gipuzkoa.net/ingurumena/archivos/presentacion_emaus_crr.pdf
- *Campaña "Dona tú móvil"*
Campaña dirigida a la recogida, reutilización y reciclaje de los teléfonos móviles fuera de uso, desarrollada por la Fundación Entreculturas y Cruz Roja de España.
<http://www.unizar.es/websolidaria/carpeta%20novedades/dona%20tu%20movil.pdf>
- *Campaña de recogida y reutilización de libros y material escolar en la Región de Murcia*
[http://www.carm.es/newweb2/servlet/integra.servlets.ControlPublico?IDCONTENIDO=3037&IDTIPO=11&RASTRO=c503\\$m1786](http://www.carm.es/newweb2/servlet/integra.servlets.ControlPublico?IDCONTENIDO=3037&IDTIPO=11&RASTRO=c503$m1786)
- *Asociación Española de Recuperadores de Economía Social y Solidaria, AERESS*
Su actividad se centra en la recogida, clasificación, manipulación y venta de objetos y materiales recuperados de los residuos sólidos urbanos, principalmente procedentes de recogidas especiales.
<http://www.aeress.org/>
- *Convenio para la prevención, reutilización y el reciclado de las bolsas de plástico que se usan en los comercios*
Convenio firmado por CICLOPLAST, ANGED y la Confederación Española del Comercio con el apoyo institucional del Ministerio de Medio Ambiente.
<http://www.cicloplast.com/prehome.html>
- *Reutilización de materiales y elementos residuales en edificios públicos*
Medidas y criterios contenidos en el Manual para el mantenimiento ambientalmente correcto de los edificios públicos del Ayuntamiento de Madrid.
<http://www.munimadrid.es/UnidadWeb/Contenidos/EspecialInformativo/TemaMedioAmbiente/Agenda21/SostenibilidadUrbana/MANTENIMIENTO.pdf>

PLAN: GESTIÓN DE RESIDUOS	MEDIDA 3 
	RECICLAJE DE RESIDUOS URBANOS

Aplicabilidad: Todos los municipios. En el caso de municipios de menor tamaño se recomienda realizar la gestión a través de una entidad supramunicipal.

Área de actividad: Gestión de residuos.

Objetivos

- Evitar las emisiones de GEI asociadas al consumo de materias primas, mediante la sustitución de las mismas por materiales procedentes del reciclado.
- Reducir la cantidad de materia orgánica biodegradable eliminada en vertedero, disminuyendo la emisión de CH₄ a la atmósfera.

Descripción

El reciclaje de residuos permite que éstos se conviertan en nuevos productos, evitando así el consumo de materias primas y de combustibles fósiles derivados de las actividades de extracción y transporte de materias primas y, en algunos casos, reduciendo también este consumo durante los procesos de producción.

En la Tabla 10 se muestra la reducción de emisiones de GEI que se puede lograr a través del reciclaje de determinados residuos.

Tabla 10. Reducción de CO₂ debida a la utilización de materiales reciclados

Tipo de residuo	Reducción de CO ₂
Reciclado de envases de aluminio	9 Kg. de CO ₂ por Kg. de aluminio
Reciclado de envases de plástico	1,5 Kg. de CO ₂ por Kg. de plástico
Reciclado de envases de cristal	300 g. de CO ₂ por Kg. de cristal
Reciclado de papel y cartón	900 g. de CO ₂ por Kg. de papel y cartón

Fuente: http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/recycle_es.htm

Entre las fracciones reciclables que componen los RU se incluyen:

- Envases (acero, aluminio, plástico en general, cristal, papel/cartón y madera).
- Plásticos no envase (HDPE, PET, cloruro de polivinilo, LDPE, PP, y PS).

- Papel/cartón.
- Vidrio.
- Materia orgánica.
- Otros.

El reciclaje de residuos puede aumentarse a través de la aplicación de las siguientes actuaciones:

- Desarrollar campañas de concienciación y educación ciudadana (véase el Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana).
- Aplicar exenciones y bonificaciones asociadas al reciclaje de residuos (véase Anexo 1).
- Establecer criterios en contrataciones y obras públicas para la adquisición de productos fabricados con materiales reciclados (véase el Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local).
- Promover el compostaje doméstico de la fracción orgánica biodegradable de los residuos urbanos y restos de jardín.
- Establecer sistemas de recogida selectiva de la materia orgánica biodegradable presente en los RU para su compostaje o digestión anaerobia. La recogida selectiva de la materia orgánica biodegradable contenida en el RU facilita el proceso de compostaje y mejora la calidad del producto resultante, lo que ha su vez aumentar la demanda de este producto, sustituyendo a los fertilizantes minerales que se usan de forma tradicional en la agricultura, parques y jardines.
- Promover la creación de bolsas de subproductos (véase anexo 2).
- Fomentar la demanda individual de productos fabricados con materiales reciclados. Por ejemplo, la obtención de 1 Kg. de papel reciclado a partir de papel usado emite alrededor de 1,5 Kg. de CO₂ equivalente menos¹⁹ que si se utilizan materias primas vírgenes.
- Establecer vías efectivas para la recogida selectiva en grandes centros generadores (papel y cartón procedente de oficinas, cartón comercial, vidrio y materia orgánica del canal HORECA, etc.).

Con el fin de obtener mayores índices de reciclaje, y como refuerzo a los sistemas habituales de recogida municipal, se considera recomendable establecer sistemas de recogida específicos para oficinas, áreas comerciales y de restauración, en los cuales se producen gran cantidad de residuos urbanos fácilmente reciclables y se puede alcanzar un bajo porcentaje de impropios.

Así, se debe potenciar la recogida específica de cartón comercial, lo que evitaría la saturación de los contenedores destinados a los ciudadanos, o de vidrio del canal HORECA. Estos sistemas de recogida específica son extrapolables a otras fracciones de los residuos urbanos, como la materia orgánica biodegradable.

Normativa de referencia

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 252/2006, de 3 marzo, que revisa los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997 de Envases y Residuos de Envases.

¹⁹ Fuente: www.reciclapapel.org

El Real Decreto 252/2006 establece como objetivo de reciclaje un mínimo del 55% y un máximo del 80% en peso de la totalidad de los materiales contenidos en los residuos de envases, a alcanzar antes del 31 de diciembre de 2008 y para periodos sucesivos. En la Tabla 11 se detallan los objetivos mínimos de reciclado para cada material envasado para el mismo periodo de tiempo.

Tabla 11. Objetivos de reciclaje

Material	Objetivo mínimo de reciclado en peso
Vidrio	60 %
Papel Cartón	60 %
Metales	50 %
Plásticos *	22,5 %
Madera	15 %

*contando exclusivamente el material que se vuelva a transformar en plástico

Fuente: Real Decreto 252/2006 de 3 marzo, que revisa los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997 de Envases y Residuos de Envases

Agentes implicados:

Ayuntamiento, entidades supramunicipales, Administraciones regionales y autonómicas, empresa de gestión de residuos, otras empresas, Sistemas Integrados de Gestión, grandes centros generadores de residuos, canal HORE-CA y ciudadanía en general.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanza de Gestión de Residuos, tasas de basuras y pliegos de condiciones para la contratación de los servicios de gestión de residuos en el municipio.

Cronograma propuesto:

Esta medida debe aplicarse en el momento de revisar la planificación de la gestión de residuos en el municipio o la contratación de los servicios de gestión de residuos en el municipio. Su plazo de ejecución es medio.

Beneficios adicionales: Creación de empleo y construcción de infraestructuras asociadas al reciclaje y compostaje de los residuos urbanos.

Sinergias: Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana / Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local.

Barreras: Reticencias por parte de determinados sectores económicos al uso de materias primas procedentes del reciclado. Esta barrera se irá mitigando con la estandarización o normalización del empleo de estos materiales en los procesos de producción.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Optimización de las estrategias para la separación en origen de residuos orgánicos teniendo en cuenta las condiciones locales*
Grupo de trabajo de compostaje y gestión integral de residuos. Scuola Agraria del Parco di Monza.
<http://noincineraciontenerife.com/documentos/propuestas%20gestion%20italia.pdf>
- *Guía de buenas prácticas para el reciclaje de los residuos plásticos. Una guía por y para las autoridades locales y regionales*
<http://www8.madrid.org/gema/fmm/reciclaje.pdf>
- *Tu papel es importante*
Campaña puesta en marcha por ASPAPEL para promover el reciclaje de papel y cartón, con un apartado específico para Ayuntamientos.
<http://www.tupapelesimportante.com/>
- *Climate Change and Waste. Reducing Waste Can Make a Difference*
Documento de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos en el que se analiza la relación entre el reciclaje de residuos y el cambio climático.
[http://yosemite.epa.gov/OAR/globalwarming.nsf/UniqueKeyLookup/SHSU5BNNNC/\\$File/cc-waste.pdf](http://yosemite.epa.gov/OAR/globalwarming.nsf/UniqueKeyLookup/SHSU5BNNNC/$File/cc-waste.pdf)
- *Solid Waste Management and Greenhouse Gases. A Life Cycle Assessment of Emissions and Sinks*
También elaborado por Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos, este documento describe las emisiones producidas por cada uno de los materiales que componen los residuos urbanos, en función del sistema elegido para su gestión (reciclaje, compostaje, etc.). El objetivo del documento es ayudar a los responsables de la gestión de residuos urbanos, en la toma de decisiones, informándoles de los impactos de las mismas en cuanto a emisiones de GEI.
<http://www.epa.gov/climatechange/wycd/waste/downloads/fullreport.pdf>

PLAN: GESTIÓN DE RESIDUOS

MEDIDA 4



RECOGIDA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS URBANOS

Aplicabilidad: Municipios medianos y grandes.

Área de actividad: Gestión de residuos.

Objetivo

- Reducción de las emisiones de GEI derivadas de la recogida y el transporte de los residuos urbanos desde los puntos de generación hasta los centros de acopio (estaciones de transferencia) y de tratamiento o eliminación de los mismos.

Descripción

Las emisiones de GEI derivadas de las operaciones de recogida de RU y su transporte a los centros de tratamiento (por ejemplo plantas de selección, plantas de compostaje, etc.), bien directamente o pasando primero por centros de acopio donde se almacenan temporalmente hasta alcanzar una cantidad suficiente para optimizar su transporte, son debidas principalmente al uso de vehículos y combustibles fósiles en los vehículos de recogida, pudiendo reducirse considerablemente si se opta por combustibles alternativos y se eliminan los fallos o ineficiencias del sistema de gestión de residuos implantado en el municipio.

1) Uso de combustibles fósiles en la flota de vehículos de recogida y transporte de RU

El consumo de combustibles fósiles (principalmente gasóleos y gasolinas) en los motores de los vehículos de recogida de residuos es una fuente directa de emisiones de GEI. Estas emisiones pueden reducirse principalmente mediante la utilización de vehículos con un menor consumo, pero también con el uso de los distintos tipos de vehículos de bajas emisiones existentes en el mercado. Hay que destacar especialmente aquellos capaces de utilizar Gas Licuado de Petróleo (GLP), Gas Natural Comprimido (GNC), Gas Natural Licuado (GNL), biocarburantes (bio-diesel y bioetanol), hidrógeno (H₂) o biogás.

Las actuaciones encaminadas a favorecer el uso de este tipo de combustibles se desarrollan específicamente en el Plan de Gestión de la Energía y el Plan de Movilidad Sostenible, abordándose en el presente documento sólo algunas ventajas del uso de GNC, GNL y biogás. Actualmente estos combustibles son los más utilizados en los vehículos de recogida y pueden tener su origen en el propio tratamiento de los residuos: el biogás obtenido en el proceso de biometanización y en la captación de gases de vertedero presenta, una vez depurado, propiedades similares al GNC y el GNL.

Así, las ventajas del uso de GNC, GNL o biogás frente a los combustibles fósiles son:

- Reducción de las emisiones de CO₂, CO y NO_x.
- Emisión cero de metales pesados, partículas sólidas y SO₂, contribuyendo así a reducir la calidad del aire.
- Menores niveles de emisión sonora y vibraciones.

Estas ventajas se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12: Promedio de emisiones contaminantes.

	CO ₂ (g/km)	CO (g/km)	NO _x (g/km)	NMHCs (g/km)	Partículas (g/km)	SO ₂ (g/km)
Vehículos pesados						
Gas Natural	1.074	2,11	3,46	0,35	0,05	0
Gasóleo	1.291	2,82	12,87	0,95	0,57	1,46
Vehículos ligeros						
Gas Natural	148	0,60	0,29	0,03	0,01	0
Gasóleo	157	0,80	0,77	0,56	0,11	0,23
Gasolina	217	1,94	0,24	0,58	0,01	0,14

Fuente: Gas Natural: presente y futuro del gas natural en el transporte. Jornada preparatoria de la Setmana de la Mobilitat Sostenible i Segura 2005 (http://www.cilma.cat/comissions.php?accio=apartats&id_comissio=4&tipus=2)

En el caso del biogás, a las ventajas antes expuestas hay que sumar los beneficios ambientales que presenta el tratarse de una fuente de energía renovable, generada como consecuencia de la fermentación de la materia orgánica de los RU y los lodos de depuradora, por lo que no contribuye a la emisión de CO₂ y reduce la dependencia de combustibles fósiles.

En este sentido, es necesario destacar que la Unión Europea prevé una sustitución del 20% de los carburantes líquidos por combustibles alternativos para el 2020. Así, el uso de gas natural debe sustituir en un 10% a los combustibles fósiles tradicionales, mientras que el biofuel debe hacerlo en un 8% (dependiendo de la capacidad de producción) y los combustibles derivados del hidrógeno en un 2%.

En España existen al menos 480 camiones de recogida de basura que funcionan con GNC y 22 con GNL, por ejemplo en municipios como Madrid, Alcobendas, Pozuelo, Barcelona, El Prat, Tarragona, Reus, Oviedo y Vigo²⁰. Se prevé que el mercado de estos vehículos seguirá creciendo en los próximos años.

2) Fallos o ineficiencias en el diseño y la explotación del sistema de gestión de residuos

Bajo este epígrafe se incluyen todas aquellas actuaciones encaminadas a definir un sistema de recogida de residuos que permita optimizar los tiempos de recogida y transporte a planta de tratamiento, sin perjuicio de la consecución de los objetivos de reutilización, reciclaje, valoración energética y vertido de residuos fijados por la normativa autonómica y por el Borrador del II Plan Nacional de Residuos Urbanos 2007-2015.

²⁰ Combustibles y vehículos alternativos, IDAE, proyecto Treatise. Año 2005

La mejora de los procesos de recogida y transporte de residuos puede lograrse mediante la puesta en marcha de las siguientes actuaciones:

- Realizar un correcto mantenimiento y renovación del parque de vehículos de recogida de residuos (ver el Plan de Gestión Sostenible de la Administración Local).
- Optimizar el transporte a planta de tratamiento mediante el uso de centros de acopio (por ejemplo las estaciones de transferencia), asegurando un volumen mínimo para el transporte.
- Minimizar la distancia entre los puntos de generación de los residuos y los centros de acopio o plantas de tratamiento de residuos (ver Anexo 3).
- Controlar la calidad del servicio de recogida de residuos para mejorar la eficiencia del sistema (ver Anexo 3).
- Optimizar el diseño de las rutas de recogida, determinando los parámetros de diseño (tipo de recogida, dotación de contenedores, frecuencia de vaciado, medios técnicos y humanos, etc.) en función de las características de la localidad (cantidad de residuos generados, dispersión de la población, existencia de áreas de difícil acceso, variaciones estacionales de la población, etc.). En el caso de municipios pequeños, el establecimiento de sistemas de recogida conjuntos con otras localidades puede mejorar la eficiencia de la recogida, en términos ambientales, técnicos y económicos. (ver Anexo 3).
- Sustituir los combustibles utilizados por los vehículos de recogida (ver el Plan de Movilidad Sostenible y el Plan de Gestión de la Energía).

Normativa de referencia

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se determinan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo y se regula el uso de determinados biocarburantes.
- Directiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2003, sobre fomento del uso de biocarburantes y otros combustibles renovables.
- Libro Blanco sobre política común de transporte. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 2002.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, entidades supramunicipales, Administraciones regionales y autonómicas y empresa de gestión de residuos.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanza de Gestión de Residuos y pliegos de condiciones para la contratación de los servicios de gestión de residuos en el municipio.

Cronograma propuesto:

La mayor parte de las actuaciones descritas en la presente medida deben aplicarse cuando se revise el sistema de gestión de residuos del municipio, especialmente en el momento de la publicación de las licitaciones para la contratación de los servicios de recogida de residuos urbanos. Su plazo de ejecución es medio.

Beneficios adicionales: Reducción de la contaminación atmosférica y sonora producida por la recogida y el transporte de residuos. Disminución de los costes de gestión como consecuencia del menor coste del combustible.

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía / Plan de Movilidad Sostenible.

Barreras: La obtención de biogás de vertedero para la flota de vehículos disminuirá a largo plazo como consecuencia de la reducción de la cantidad de materia orgánica eliminada en vertedero. La sustitución de los vehículos de recogida por otros que utilizan combustibles alternativos requiere una importante inversión.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Guía de Buenas Prácticas sobre el Transporte Urbano de Mercancías*
Acción Europea de Coordinación “*Best Urban Freight Solutions*” de la Dirección General de Transportes y Energía de la Comisión Europea. Año 2007.
http://www.bestufs.net/download/good_practice/Spanish_BESTUFS_Guide.pdf
- *Medio ambiente y coste/eficiencia de los sistemas de recogida de residuos de envases.*
Estudio de BIO Intelligence Service para APEAL y ECOACERO (año 2005) en el que se determina la eficiencia, los costes y los impactos ambientales de los diferentes sistemas de recogida de residuos que existen en Europa.
<http://www.ecoacero.com/descargas/BIO%20INTELLIGENCE%20SERVICE%20ESPANOL.pdf>
- *Implantación de la recogida selectiva de la materia orgánica*
Grup de Treball de Fluxos metabòlics de la Xarxa de ciutats i pobles cap a la sostenibilitat. Año 2003.
<http://www.diba.es/xarxasost/cat/RecollidaSelectiva.pdf>
- *Combustibles y vehículos alternativos*
Manual del proyecto europeo Treatise sobre las principales tecnologías de vehículos y combustibles empleados en municipios europeos. Año 2005.
<http://www.treatise.eu.com/>
- *International Association for Natural Gas Vehicles*
Página Web de la Asociación Internacional de Vehículos que utilizan Gas Natural (de origen fósil o de biogás de vertedero) en la que se puede encontrar numerosa información y noticias relacionadas con la aplicación de la tecnología del gas natural a vehículos.
www.iangv.org

PLAN: GESTIÓN DE RESIDUOS	MEDIDA 5	 
	VALORIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS	

Aplicabilidad: Todos los municipios. En el caso de los municipios de menor tamaño se recomienda realizar la gestión a través de una entidad supramunicipal.

Área de actividad: Gestión de residuos.

Objetivos

- Aprovechar la energía y los materiales contenidos en los residuos mediante su valorización.
- Reducir las emisiones de GEI generadas en vertederos realizando un tratamiento previo de los residuos.

Descripción

La presente medida se enfoca a la valorización y el tratamiento previo al vertido de los LD y las diferentes fracciones contenidas en los RU, especialmente de aquellas con mayor potencial de emisiones de GEI, como la materia orgánica biodegradable y los aceites vegetales usados.

Con respecto a la materia orgánica biodegradable, de acuerdo con el borrador del Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015, que incluye el *II Plan Nacional de Residuos Urbanos* y la *Estrategia Española de Reducción de Residuos Orgánicos Biodegradables Destinados a los Vertederos*, se pretende potenciar su recogida selectiva, por lo que será necesario establecer sistemas de recogida y tratamiento específicos para esta fracción.

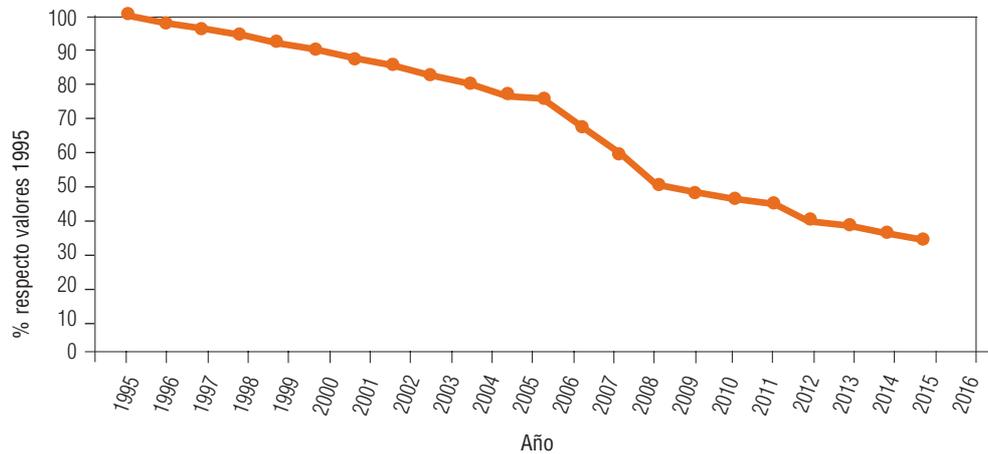
Esto permitirá cumplir los objetivos establecidos en la Directiva 1999/31/CE para la reducción de los residuos municipales biodegradables eliminados en vertedero, incorporada al marco legislativo español mediante el *RD 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero*. Dichos objetivos se muestran en la Figura 15.

Otra fracción especialmente interesante desde el punto de vista de las emisiones de GEI son los aceites vegetales usados. Estos residuos, de elevado poder calorífico, se están desaprovechando en gran medida, a pesar de su gran potencial para la obtención de energía y sus importantes impactos ambientales sobre aguas y suelo. Así, el borrador del *II Plan Nacional de Residuos Urbanos* contempla la implantación de sistemas de recogida selectiva y valorización de aceites vegetales usados en municipios con población superior a 25.000 habitantes.

Por su parte, los LD generalmente se someten a un proceso de estabilización biológica o físico-química y secado posterior, pero en el momento de salir de la EDAR presentan todavía un elevado potencial de degradación y, por lo tanto, de emisiones de GEI. Por ello, el *II Plan Nacional de Lodos de Depuradoras de Aguas Residuales* (EDAR II

PNLD, incluido en el borrador del *Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015* establece como objetivo minimizar la cantidad de lodos eliminados en vertedero (máximo un 15% en 2011) y potenciar su aplicación en la agricultura (al menos el 70% antes de 2011).

Figura 15: Objetivos de reducción de residuos biodegradables eliminados en vertedero



Fuente: Elaboración propia a partir de los objetivos del Real Decreto 1481/2001

Los LD de las EDAR tienen dos características relevantes: un gran contenido en agua (aproximadamente el 85%) y un alto porcentaje de materia orgánica en el componente seco. Esta última característica permite su valorización energética, para lo cual se realiza una fase previa de secado, lo que reduce su humedad y volumen, al tiempo que aumenta su poder calorífico.

El proceso de secado térmico se realiza aportando la energía térmica necesaria para eliminar parte del agua presente en el fango, permitiendo transformar el lodo en un producto seco, generalmente en forma de pelets o bolas de entre 1 y 3 mm., que puede ser empleado para los siguientes usos:

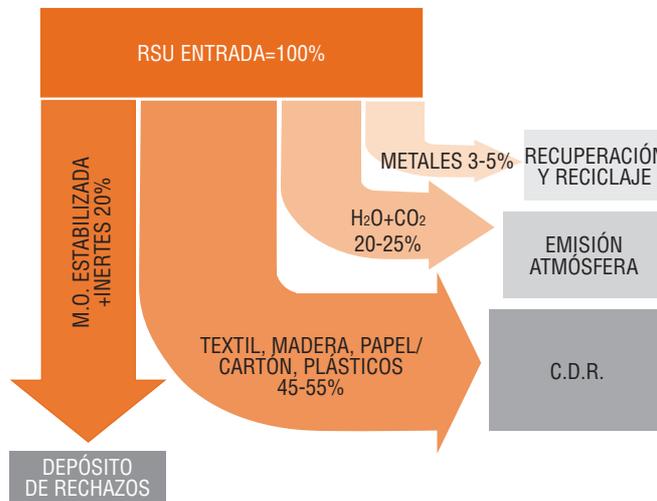
- Enmienda orgánica para mejorar la estructura de suelos agrícolas si sus características de composición (especialmente en cuanto a la ausencia metales pesados) lo hacen apto para este fin.
- Combustible para cementeras, incineradoras de residuos y plantas térmicas de carbón. El PCI aproximado de los LD sometidos a un secado térmico es de 7,6 GJ/t²¹.
- Cuando no existe otra alternativa que enviar los fangos a vertedero, este tratamiento también minimiza su impacto ambiental, ya que se eliminan los lixiviados que se pudieran generar y se alarga la vida útil del vertedero.

Esta medida se basa en la aplicación de un Tratamiento Mecánico-Biológico (TMB). Este tipo de tratamiento permite la separación mecánica de los materiales reciclables o valorizables energéticamente (por ejemplo plásticos) e incorpora un proceso de compostaje o digestión anaerobia de la fracción orgánica, de forma que se puede obtener enmienda de suelos o residuos biológicamente estables que se pueden eliminar en vertedero (ver figura 16).

Si el tratamiento biológico se produce en condiciones aerobias (compostaje), se evita la producción de CH₄ (en procesos de larga duración y bien aireados la producción de metano sólo es del 1%). Si se realiza en condiciones anaerobias, se genera CH₄ que debe ser recogido y aprovechado para la producción de energía (ver Figura 17).

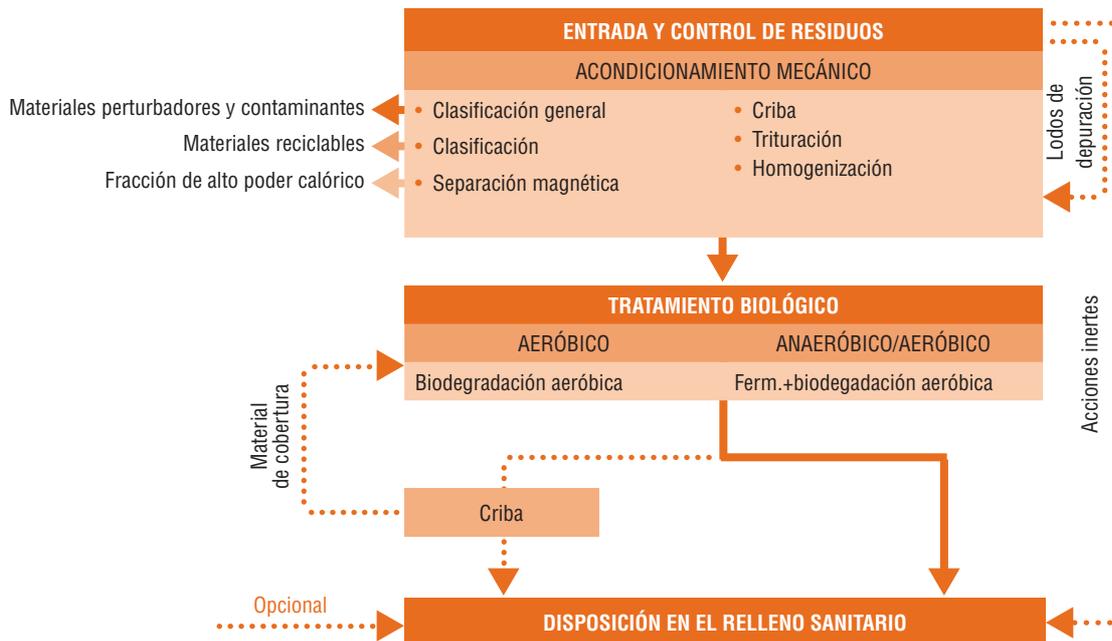
²¹ Documents Environnement n°70 Déchets: Élimination des déchets dans les cimenteries. Document de base. OFEFP, 1997.

Fig. 16: Balance de masas de un tratamiento mecánico-biológico



Fuente: El tratamiento biológico-mecánico, Luis Manuel Martínez Centeno. TECONMA, S.A.

Fig. 17: Etapas de un tratamiento mecánico-biológico de residuos urbanos

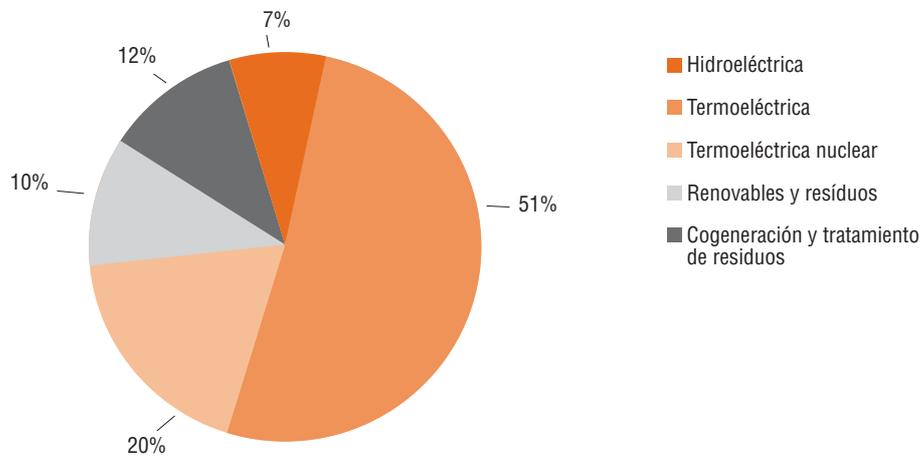


Fuente: Tratamiento mecánico-biológico de residuos. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

La fracción de residuos que se aprovecha energéticamente recibe el nombre de Combustible Derivado de Residuos (CDR). El CDR procedente de los residuos urbanos tiene un poder calorífico inferior entre 15 y 18 GJ/t²² y se utiliza para la producción de energía eléctrica y/o térmica. En España la energía primaria producida mediante el aprovechamiento energético de los RU en 2004 fue de 395.000 tep/año, correspondiendo en su totalidad a aplicaciones eléctricas. La Figura 18 muestra la situación de la producción de energía eléctrica en España en el año 2003 (unidades GWh).

²² Documents Environnement n°70 Déchets: Élimination des déchets dans les cimenteries. Document de base. OFEFP, 1997.

Fig. 18: La Industria Eléctrica. Avance Estadístico 2006. UNESA



Fuente: Asociación de Productores de Energías Renovables

Las principales actuaciones respecto a la valorización y el tratamiento de residuos previo a la eliminación en vertedero son las siguientes:

- Implantar la recogida selectiva de la fracción orgánica biodegradable contenida en los RU para su valorización mediante compostaje o biometanización, fomentando el empleo del compost como enmienda orgánica y la obtención de energía a partir del biogás generado en los procesos de biometanización. En este sentido, es necesario solicitar el apoyo de la correspondiente entidad supramunicipal para la construcción de plantas de compostaje o biometanización que permitan el aprovechamiento de los residuos orgánicos recogidos selectivamente en el municipio.
- Fomentar la estabilización de la fracción orgánica biodegradable contenida en la fracción resto de los RU mediante un TMB. Un beneficio adicional de la aplicación de este tratamiento es la obtención de CDR a partir de aquellos residuos con mayor poder calorífico (principalmente papel y plásticos).
- Promover una mayor estabilización biológica de los LD a la salida de las EDAR, utilizando para ello procesos como el compostaje. Los LD generalmente se someten a procesos de estabilización biológica (principalmente mediante digestión anaeróbica) o físico-química. A la salida de dichos procesos (cuando terminan su ciclo en la EDAR) todavía poseen un importante potencial de degradación, por lo que es aconsejable su compostaje previo a la aplicación en agricultura con el fin de reducir tanto su capacidad de producir emisiones de CH₄ como su humedad.
- Valorar la aplicación de procesos de secado térmico de lodos para su uso posterior como combustible derivado de residuos (CDR), en sustitución de combustibles fósiles en centrales térmicas de carbón u hornos para la fabricación de cemento y/o ladrillos. Esta actuación requiere un análisis previo detallado del consumo energético necesario para realizar el secado térmico de los LD, así como las emisiones de GEI asociadas a este consumo.
- Implantar un sistema de recogida selectiva de aceites usados, prestando especial atención a los grandes centros generadores como establecimientos de restauración (ver Anexo 4: Recogida selectiva y valorización energética de aceites usados).

Observaciones:

Los TMB tienen una importante implantación en países como Alemania o Italia, pero no están extendidos en nuestro país.

Normativa de referencia

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por la que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Administraciones regionales y autonómicas, empresa de gestión de residuos, grandes centros generadores, agricultores y ciudadanía en general.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanza de Gestión de Residuos y pliegos de condiciones para la contratación de los servicios de gestión de residuos en el municipio.

Cronograma propuesto:

Estas actuaciones deben desarrollarse cuando se revise la planificación de la gestión de residuos en el municipio, se elabore o modifique la Ordenanza de Gestión de Residuos o se contrate la prestación de los servicios de recogida de residuos urbanos o la explotación de las instalaciones de tratamiento de titularidad municipal. Su plazo de ejecución es medio-largo.

Beneficios adicionales: Aumenta la vida útil de los vertederos y reduce los impactos ambientales producidos en el mismo (olores, lixiviados, etc.).

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía.

Barreras: La implantación de la recogida selectiva de materia orgánica biodegradable requiere un alto grado de concienciación de la ciudadanía. La aplicación de nuevas líneas de tratamiento y la construcción de nuevas instalaciones requiere importantes inversiones económicas. En el caso de la valorización energética, existe una importante dependencia de la oferta y la demanda en el suministro de energía eléctrica.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Optimización de estrategias para la separación en origen de residuos orgánicos teniendo en cuenta las condiciones locales*

Grupo de trabajo de compostaje y gestión integral de residuos. Scuola Agraria del Parco di Monza.

<http://noincineraciontenerife.com/documentos/propuestas%20gestion%20italia.pdf>

- *Perspectivas para la producción y uso de la Biomasa, Bio-combustibles sólidos y CDR en España y la U.E*
Conferencia sobre la cultura del aprovechamiento de la fracción resto.
http://www.bpeninsular.com/pdfs/20051216_Ponencia_ISR_Madrid.pdf

- *El tratamiento biológico mecánico*
Luis Manuel Martínez Centeno, TECONMA, S.A. Esta presentación aborda el tratamiento biológico-mecánico utilizado en la planta de estabilización de RU y producción de compost de Castellón.
www.agenda21donostia.com/cas/mesasdetrabajo/trat_biologico_mecanico.pdf

- *Tratamiento mecánico-biológico de residuos*
Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Este documento define el tratamiento mecánico-biológico y describe varias experiencias de este tipo de tratamiento.
www.giresol.org/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=158

PLAN: GESTIÓN DE RESIDUOS

MEDIDA 6



MEJORA DEL RENDIMIENTO DE LAS PLANTAS DE VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE RESIDUOS URBANOS

Aplicabilidad: Municipios que dispongan de una planta de tratamiento térmico de residuos urbanos.

Área de actividad: Gestión de Residuos.

Objetivo

- Reducir las emisiones de GEI generadas en los procesos de tratamiento térmico de residuos utilizados para la generación de energía térmica y/o eléctrica.

Descripción

El tratamiento térmico de residuos comprende las siguientes tecnologías de gestión de residuos:

1. Incineración: combustión de los residuos con exceso de oxígeno.
2. Gasificación: combustión de los residuos con defecto de oxígeno.
3. Pirólisis: combustión de los residuos en ausencia de oxígeno.

Todas estas tecnologías son susceptibles de producir GEI, por lo que también es posible su reducción. Sin embargo, es necesario subrayar que la inclusión del tratamiento térmico de residuos dentro de las medidas propuestas para reducir las emisiones de GEI no implica que éste se considere como una solución óptima, ya que de la reducción en la generación, la reutilización y el reciclado de residuos son prioritarios frente a este tipo de tratamientos de valorización energética.

Una vez aclarado este punto, se puede afirmar que el tratamiento térmico de residuos presenta las siguientes ventajas desde el punto de vista del cambio climático:

- a) Reducción de la cantidad de residuos orgánicos biodegradables que se eliminan en vertedero y, por lo tanto, de la generación de CH₄.
- b) Disminución de la capacidad de producir GEI del rechazo del proceso de valorización energética.
- c) Generación de energía eléctrica para el suministro a la red a partir de la valorización de los gases de combustión producidos en el tratamiento térmico de residuos.

En las actuaciones que a continuación se presentan, se incluyen tanto aquellas destinadas al aprovechamiento y la optimización de las ventajas antes descritas, como aquellas cuyo objetivo es la reducción de las emisiones de GEI como consecuencia del tratamiento de los gases de combustión del propio proceso de tratamiento térmico:

- Realizar estudios de caracterización de los residuos a valorizar con el objeto de determinar las mejores características de diseño y condiciones de trabajo de las instalaciones de tratamiento térmico.
- Controlar la calidad de los residuos a tratar, lo que permite minimizar los problemas que pueden surgir durante el proceso de combustión y que pueden derivar en la necesidad de utilizar combustibles adicionales (gas natural, gasóleos, etc.) para alcanzar las condiciones óptimas de funcionamiento de la planta. Además, también facilita la homogenización de los residuos utilizados como combustible, lo que permite reducir el rango de operación de la planta y, por lo tanto, mejorar el rendimiento de la misma (especialmente en plantas que utilicen CDR).
- Controlar el tiempo de almacenamiento de los residuos a valorizar, ya que un periodo de almacenamiento excesivo puede provocar la producción de emisiones de CH₄.
- Acondicionar adecuadamente los residuos cuando se produzcan picos de producción que superen la capacidad de tratamiento de la planta, con el fin de evitar la generación de emisiones de CH₄ en las zonas destinadas al almacenamiento de residuos. Esta actuación es especialmente importante en municipios con elevada variación estacional de la población como consecuencia del turismo.
- Seleccionar el tipo de tecnología a utilizar en función de los residuos y del producto que se obtiene como resultado de la utilización de dicha tecnología (Anexo 5). Este tipo de análisis permite obtener productos (energía eléctrica, energía térmica, vapor de agua, combustibles, etc.), adecuados a las opciones de mercado de la zona donde se vayan a generar.
- Fomentar el uso del vapor o calor de carga básica producidos en las plantas de tratamiento térmico de residuos por parte de grandes consumidores de vapor y calor (por ejemplo para su uso en sistemas centralizados de calefacción), de forma que exista una demanda más regular de la energía producida.

En España la práctica habitual es utilizar este vapor o calor para la producción de energía eléctrica, lo que implica una pérdida de rendimiento en el proceso, mientras que en muchos países europeos es frecuente la realización de contratos de suministro de este tipo.

Normativa de referencia

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.
- Orden MAM/304/2002 por el que se definen las operaciones de valorización y eliminación de residuos.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Administraciones regionales y autonómicas, empresa de gestión de residuos y empresas del sector.

Cronograma propuesto:

Se recomienda aplicar estas actuaciones a la hora de planificar nuevas instalaciones de tratamiento térmico de residuos o realizar modificaciones en las existentes. Su plazo de ejecución es medio-largo.

Beneficios adicionales: Reducción de la dependencia energética exterior del municipio. En el caso de los tratamientos de pirólisis o gasificación, el proceso produce subproductos utilizables como materia prima secundaria en distintos tipos de actividades industriales.

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía.

Barreras: En España existe un amplio rechazo social a la incineración y, en general, a la construcción de instalaciones de tratamiento de residuos cerca de las zonas residenciales, lo que se conoce como síndrome NIMBY ("Not In My Back Yard"). Por otra parte, los picos estacionales de producción asociados al turismo complican la adecuación de las condiciones de trabajo de estas plantas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Asociación Empresarial para la Valorización de Residuos Urbanos (AEVERSU)*
Información relativa a las distintas plantas de incineración con valorización energética que operan en España.
<http://www.aeversu.com>
- *Confederación Europea de Plantas de Recuperación Energética de Residuos (CEWEP)*
Información general sobre este tipo de plantas a nivel europeo.
<http://www.cewep.com>
- *Reference Document on Best Available Techniques for Waste Incineration. IPPC - Technical Working Group on Waste Treatments*
Documento de la UE, elaborado en 2006, sobre las Mejores Técnicas Disponibles en la incineración de residuos.
<http://www.eper-es.es/ver.asp?id=1046&Doc=1111>
- *La incineración con recuperación de energía como técnica de gestión de residuos urbanos*
Ponencia de José Muruais Lamas, Presidente de AEVERSU. Conferencia sobre la cultura del aprovechamiento de la fracción resto. Año 2006.
http://www.mma.es/secciones/agenda/pdf/j_muruais.pdf
- *Estudio técnico de una Central Eléctrica de Incineración de Residuos Sólidos Urbanos*
Universitat Roviera i Virgili, Departament d'Enginyeria Electrónica Eléctrica i Automàtica. Año 2003.
<http://sauron.etsr.urv.es/public/propostes/pub/pdf/477pub.pdf>
- *Análisis de MTD y MPA para el tratamiento de residuos peligrosos de la región mediterránea*
Centro de actividad regional para la producción limpia (CAR/PL). Año 2006.
<http://www.cprac.org/>

PLAN: GESTIÓN DE RESIDUOS	MEDIDA 7	 
	CAPTACIÓN DEL BIOGÁS DE VERTEDERO	

Aplicabilidad: Municipios que dispongan de un vertedero de residuos urbanos.

Área de actividad: Gestión de residuos.

Objetivo

- Reducir la cantidad de biogás, y por lo tanto de metano, emitido a la atmósfera como consecuencia de la degradación anaerobia de la materia orgánica biodegradable en el vertedero.

Descripción

Actualmente el depósito en vertedero controlado es el principal destino de los residuos urbanos generados en España, siendo responsable de aproximadamente dos tercios de los GEI emitidos a la atmósfera como consecuencia de las actividades de la gestión de residuos, lo que equivale a un 2,3% del total de emisiones. En la Tabla 13 puede observarse la importancia de la eliminación en vertedero en el conjunto de emisiones asociadas a la gestión de residuos.

Tabla 13: inventario IPPC de gases de efecto invernadero año 2005

Tratamiento y eliminación de residuos	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	TOTAL
	Kilotoneladas equivalentes de CO ₂			
Depósito en vertedero	11,20	8.628,39	2,98	8.642,56
Tratamiento de aguas residuales	-	2.141,70	1.196,67	3.338,37
Incineración de residuos	125,60	112,75	54,85	293,20
Otros	-	687,58	-	687,58

Fuente: Inventario de gases de efecto invernadero de España, edición 2007

El biogás generado en vertedero está compuesto mayoritariamente por CO₂ (40%), CH₄ (55%) y trazas de otros gases (5%), y su origen se debe a la descomposición anaerobia de la materia orgánica biodegradable contenida en los residuos. Se estima que una tonelada de residuos biodegradables puede generar entre 200 y 400 m³/h de biogás, lo que permitiría producir más de 850.000 MWh/año de energía en aquellos vertederos con una capacidad igual o superior a 10.000 toneladas/año²³.

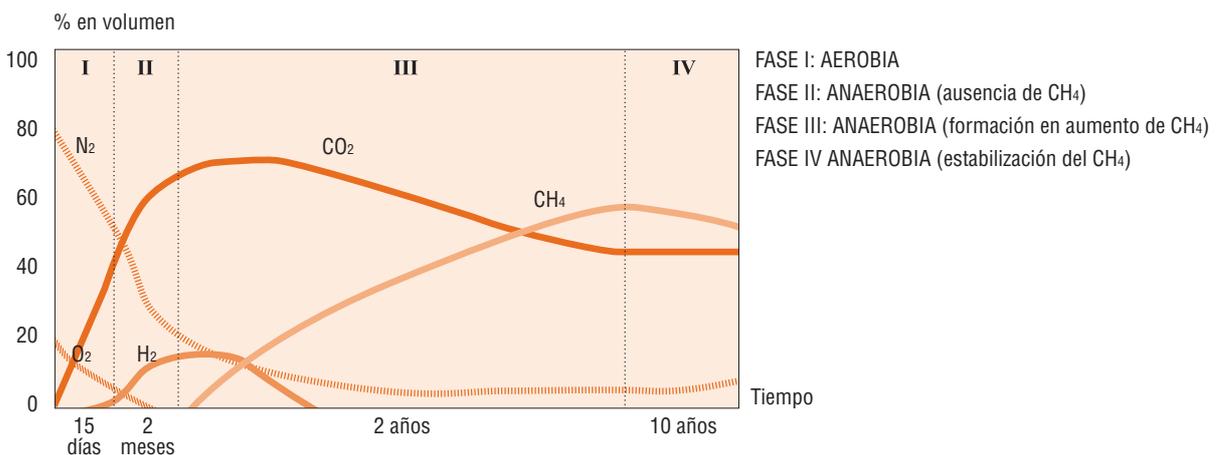
²³ La situación de los vertederos controlados en España, ATEGRUS, 2003.

Según datos de la *Encuesta sobre el reciclado y el tratamiento de residuos 2004 del Instituto Nacional de Estadística*, ese año se produjeron 137.420.690 m³ de biogás de vertedero, lo que, aplicando la relación antes mencionada entre los gases que componen el biogás, se traduce en 75.581.379,5 m³ de CH₄ y 54.968.276 m³ de CO₂.

El CH₄ tiene un potencial de calentamiento global 25 veces superior al CO₂, por lo que la presente medida propone utilizar su alto poder calorífico para transformarlo en CO₂ mediante un proceso de combustión con recuperación de energía. Esto permite reducir considerablemente las emisiones globales de GEI y, al mismo tiempo, obtener energía para el municipio.

El periodo de tiempo durante el cual los vertederos emiten biogás depende de múltiples factores (condiciones ambientales, composición de los residuos, modelo de gestión del vertedero, etc.), estimándose que se sigue produciendo biogás en cantidad suficiente para su captura y aprovechamiento al menos durante 15 años con posterioridad a la clausura del vertedero²⁴. La Figura 19 muestra la evolución en la composición del biogás de vertedero con el tiempo.

Fig. 19: Evolución del biogás generado en un vertedero con el tiempo



Fuente: Producción y recuperación de biogás en vertederos de residuos sólidos urbanos. Tesis doctoral de la Universidad de Oviedo, Departamento de Química y Tecnología del Medio Ambiente

La reducción del CH₄ emitido por un vertedero puede lograrse a través de las siguientes actuaciones:

- Implantar sistemas de recogida selectiva de la materia orgánica biodegradable para su posterior tratamiento mediante compostaje o biometanización, evitando su eliminación en vertedero (ver Medida 4, *Recogida y Transporte de Residuos Urbanos*).
- Utilizar tecnologías de captación de biogás en vertederos clausurados o en las celdas clausuradas de vertederos en activo para su quema en antorcha (ver Anexo 6).
- Aplicar tecnologías de valorización energética del biogás de vertedero para la producción de energía eléctrica en vertederos clausurados o en celdas clausuradas de vertederos en activo (ver Anexo 7 y Plan de Gestión de la Energía).

²⁴ La situación de los vertederos controlados en España, ATEGRUS, 2003.

En el Plan de Medidas Urgentes de la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia se incluye la puesta en marcha de un programa conjunto entre el Ministerio de Medio Ambiente (MIMAM) y las Comunidades Autónomas para cofinanciar la recuperación y el aprovechamiento del biogás en vertederos de residuos sólidos urbanos, de acuerdo a los objetivos establecidos en el Borrador del Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR).

Así, el Ministerio de Medio Ambiente firmará convenios de colaboración con las CCAA interesadas en recuperar el biogás de vertedero con el fin de reducir las emisiones de CH₄. La medida cuenta con un presupuesto de 4 millones de euros; el MIMAM aportará un 50% del coste del proyecto y las CCAA aportarán el otro 50%. Con esta medida el Ministerio estima que se logrará una reducción de 265 kt CO₂eq/año.

Normativa de referencia

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por la que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Orden MAM/304/2002 por el que se definen las operaciones de valorización y eliminación de residuos.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Administraciones regionales y autonómicas, empresa de gestión de residuos y empresas del sector.

Instrumentos de aplicación:

Proyectos de construcción, adecuación o clausura de vertederos.

Cronograma propuesto:

Esta medida debe incorporarse obligatoriamente a aquellos Planes de Gestión de Residuos Urbanos que se elaboren o se modifiquen antes del 16 de julio de 2009, fecha que el Real Decreto 1481/2001 marca como límite para aquellos vertederos que quieran seguir operando. No obstante, se recomienda también la implantación de estas actuaciones en vertederos que vayan a cesar su actividad antes de dicha fecha límite, especialmente en el diseño de las actividades de adecuación y clausura del vertedero. Su plazo de ejecución es largo.

Beneficios adicionales: Disminución del riesgo de incendios y explosiones en el vertedero, la generación de malos olores y la afeción de la flora cercana. Reducción de la dependencia energética exterior del municipio.

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía.

Barreras: Implica una elevada inversión inicial. Además, el Real Decreto 1481/2001 obliga a reducir paulatinamente la materia orgánica biodegradable eliminada en vertedero, lo que es necesario tener presente para asegurar un buen rendimiento del sistema de captación de biogás.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Producción y recuperación de biogás en vertederos de residuos sólidos urbanos*
Tesis doctoral del Departamento de Química y Tecnología del Medio Ambiente de la Universidad de Oviedo relativa a la producción de biogás en el vertedero de residuos sólidos urbanos de La Zoreda (Asturias) y el sistema de captación propuesto. Año 1997.
<http://aegi.euitig.uniovi.es/invest/app/cv/TesisBiogas.htm>
- *La situación de los vertederos controlados en España*
Ponencia de Julián Uriarte Jaureguizar, Presidente-Director ejecutivo de ATEGRUS, en la Conferencia RESILIMP 2006 sobre el tratamiento y destino final de los residuos sólidos.
http://www.resilimp.com.br/downloads/julian_uriarte.pdf
- *Energy and Climate Change*
Documento del *World Energy Council*, elaborado en 2007, en el que se analizan las fuentes de emisiones de GEI y las políticas asumidas por distintos países en la lucha contra el cambio climático.
<http://www.worldenergy.org/default.asp>
- *Plan de energías renovables en España 2005-2010. Área de Biogás*
Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
http://www.mityc.es/NR/rdonlyres/A970831E-F795-4653-AA14-E174F3D6498E/5801/Resumen20PER202005201020820agosto_16035.pdf
- *Aprovechamiento energético del biogás de vertedero*
Ponencia de Xavier Noger (ENDESA Cogeneración y Renovables) en el Seminario sobre Tecnologías Energéticas para la Biomasa y los Residuos. Año 2006.
<http://www.fundacionenergia.es/PDFs/Biomada%2006/XNoguer.pdf>
- *Seminario sobre Aprovechamiento Energético del Biogás de Vertedero.*
Seminario organizado conjuntamente por la Red Española de Ciudades por el Clima, como sección de la FEMP, y la Junta de Andalucía, con la colaboración del Ministerio de Medio Ambiente. Celebrado en Sevilla el 7 de noviembre de 2006.
<http://www.redciudadesclima.es/>
- *Planta de Tratamiento de Biogás del vertedero de La Paloma.*
El Ayuntamiento de Madrid cuenta con una planta con capacidad para depurar y hacer apto para su uso en automoción hasta 4.000 m³/hora de biogás, lo que equivale a 2.600 litros de petróleo/hora.
http://www.elpais.com/articulo/empresas/basura/energetica/Valdemingomez/elpepueconeg/20070318elpnegemp_16/Tes

PLAN: GESTIÓN DE RESIDUOS	MEDIDA 8 
	REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS GANADEROS, AGRÍCOLAS Y FORESTALES

Aplicabilidad: Municipios de marcado carácter ganadero, agrícola o forestal.

Área de actividad: Gestión de residuos.

Objetivos

- Reducir las emisiones de GEI asociadas a la generación, la recogida, el almacenamiento y el tratamiento de los residuos agrícolas, ganaderos y forestales.
- Mejorar las propiedades del suelo que favorecen su función como sumidero de CO₂.

Descripción

Respecto a los residuos ganaderos, la forma habitual de tratar estos residuos es su aplicación directa en terrenos de cultivo²⁵, siempre teniendo presente que para evitar la producción de emisiones de GEI se ha de proceder a su enterramiento en un plazo máximo de 24 horas posteriores al vertido. La aplicación agrícola se realiza entre los meses de febrero a mayo y de septiembre a noviembre, siempre sobre terrenos cultivados (nunca sobre eriales, pastos o espartizales), en función del tipo de cultivo y de su ciclo de maduración. El resto del año la normativa vigente obliga a su almacenamiento en depósitos o balsas con capacidad para albergar los residuos producidos durante un período de 3 a 6 meses.

En general se considera que el uso de residuos orgánicos en la agricultura es una buena práctica agronómica, pero es necesario destacar que, cuando son utilizados incorrectamente, puede provocar importantes pérdidas de nutrientes, especialmente nitrógeno, apareciendo problemas de contaminación de aguas subterráneas y superficiales.

Las emisiones de GEI se generan tanto en el momento de la aplicación de estos residuos al terreno (se estima que comienzan a producirse en un plazo de 7 a 12 horas posteriores a su vertido²⁶, dependiendo de las condiciones meteorológicas, características del suelo y el método de aplicación), como durante el almacenamiento de los mismos en el establo o el exterior (ya que la gran mayoría de los depósitos o balsas de almacenamiento están al descubierto).

Los estudios de investigación y desarrollo tecnológico que el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) está efectuando en colaboración con el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), y con la participación de agricultores colaboradores, han demostrado que el uso de estiércoles como

²⁵ Regulada por el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

²⁶ Gestión integral de las emisiones de gases de efecto invernadero y de la desertificación del territorio: análisis de caso para los residuos ganaderos de la comarca del Bajo Aragón. Septiembre de 2007.

fertilizantes puede sustituir total o parcialmente los tradicionales abonos minerales, dependiendo del tipo de cultivo y las características del estiércol en cuestión.

Por lo tanto, el tratamiento de estos residuos en plantas centralizadas solamente se justifica en zonas de alta concentración ganadera y para el tratamiento de los excedentes que no puedan ser reciclados como abonos de los cultivos.

En relación con los residuos agrícolas y forestales, actualmente se está potenciando la implantación de sistemas de aprovechamiento energético con el objetivo de obtener energía térmica, que se utiliza en sistemas de calefacción central en las proximidades de la instalación, o energía eléctrica.

Por su parte, los Residuos de Plásticos Utilizados en Agricultura (RPUA) generalmente se someten a un reciclado mecánico o químico. Así, la limpieza, trituración y reciclaje mecánico de los RPUA permite obtener materias primas secundarias aptas para la fabricación de tuberías para riego, bolsas, paneles, etc. Por su parte, el reciclado químico de estos plásticos produce monómeros que pueden utilizarse para la fabricación de sustancias destinadas a la industria química.

Por último, la valorización energética de los rechazos y de los RPUA no reciclables permite aprovechar su elevado poder calorífico, similar al del gas natural. Diversas experiencias realizadas en España²⁷ han demostrado que es posible el uso de este rechazo en centrales térmicas como sustituto del carbón, generando menores emisiones de CO₂ y SO₂.

Esta medida contempla las siguientes actuaciones:

- Reducir el tiempo permitido entre la aplicación de estiércoles y purines al suelo y su enterramiento. En este sentido cabe destacar las Ordenanzas municipales aprobadas en varias localidades catalanas, donde se presta especial atención a la aplicación de purines en las vísperas de días no laborables²⁸.
- Tratar de forma inmediata las deyecciones mediante procedimientos físico-químicos, con el fin de lograr la separación sólido-líquido de las mismas. Esto permite evitar en gran medida su fermentación, reduciéndose entre un 70% y un 100% las emisiones de metano respecto al tratamiento convencional²⁹.
- Compostar la fase sólida de los estiércoles y purines, mezclándolos con aproximadamente un 30% de residuos vegetales. Este proceso permite obtener un sustrato adecuado para la plantación de vegetación en cobertura, que evita la pérdida de suelo o la formación de cárcavas, mejorando la estructura del suelo y su capacidad de retención de CO₂.
- Compostar los residuos agrícolas y forestales mediante alguna de las siguientes alternativas: creación de instalaciones específicas para el tratamiento de los residuos forestales, con o sin mezcla de residuos ganaderos, o tratamiento de los residuos vegetales de origen agrícola y forestal en las plantas de compostaje de residuos urbanos o residuos ganaderos.
- Valorizar energéticamente los residuos agrícolas, ganaderos y forestales, siempre que no sea viable su aplicación como enmienda orgánica de suelos.
- Realizar un tratamiento biológico para la conversión del amonio contenido en la fase líquida de los estiércoles y purines en nitrógeno en forma de gas estable, aplicando procesos de nitrificación-desnitrificación.

²⁷ Central Térmica Litoral de Caborneras (Huelva).

²⁸ Ordenança reguladora de l'aplicació en el territori del municipi de Campllong de fems, purins i fangs de depuració i protecció mediambiental de les aigües contra la contaminació produïda per adobs químics i nitrats utilitzats a l'agricultura.

²⁹ Gestión integral de las emisiones de gases de efecto invernadero y de la desertificación del territorio: análisis de caso para los residuos ganaderos de la comarca MAPA del Bajo Aragón. Septiembre de 2007.

- Instalar sistemas de cobertura en balsas de almacenamiento de purines y excrementos. El uso de lonas, materiales flotantes (granulados naturales o artificiales, membranas, etc.) u otros sistemas de cobertura de similar eficacia, permite reducir las emisiones a la atmósfera de GEI y la recogida en las balsas de aguas pluviales limpias.
- Difundir las buenas prácticas destinadas a la reducción de la generación de RPUA, así como a su correcta gestión.
- Mejorar el diseño y manejo de los alojamientos. En este sentido, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación ha publicado varias guías de Mejores Técnicas Disponibles en los sectores de producción intensiva de aves (carne y huevos) y cerdos. En la Tabla 14 se resumen aquellas relacionadas con la reducción de las emisiones de GEI.

Tabla 14: Mejoras en el diseño y manejo de alojamientos

Actuación	Sector	Variación emisiones (%)			Sobrecoste (€/plaza y año)
		N ₂ O	CH ₄	CO ₂	
Minimización de las pérdidas de agua en bebederos.	Avícola	76	↓ 57	–	0,25
Retirada frecuente de la gallinaza.	Avícola	↓ 29	–	↓ 12	0,013
Retirada semanal y presecado de la gallinaza.	Avícola	–	↓ 32	–	0,182
Ubicación de enrejillados parciales y fosos de purines reducidos en alojamientos de gestación.	Porcino	↓ 68	↓ 28	–	5,69 a 6,83 en instalaciones existentes
Cama de paja bien manejada: dos áreas bien diferenciadas, sustitución semanal por paja limpia. Alojamiento de gestación.	Porcino	↑ 178	↓ 66	↓ 27	72,71-80,45 en instalaciones existentes. 47,61 a 55,35 en instalaciones nuevas.
Aumento de la frecuencia de vaciado de los residuos del alojamiento de gestación.	Porcino	↓ 83	↓ 19	–	0
Instalación de rampas en el foso de purines en los alojamientos de lactación.	Porcino	↓ 43	↓ 65	↓ 43	30,98 a 37,18 en instalaciones existentes. 17,52 a 21,02 en instalaciones nuevas.
Fosos independientes para separar heces y orina, en alojamiento para transición.	Porcino	↓ 27	↓ 65	↓ 50	1,27 a 2,67 para instalaciones existentes. 0 a 0,23 en instalaciones nuevas.
Aumento de la frecuencia de vaciado de los residuos del alojamiento para transición.	Porcino	↓ 41	↓ 10	↓ 27	0
Suelo parcialmente enrejillado en los alojamientos para cebo.	Porcino	–	↓ 30-38	↓ 37-41	3,61 a 4,33 en instalaciones existentes.
Fosos en V en los alojamientos para cebo.	Porcino	–	↓ 50-52	↓ 6-8	6,45 a 7,74 en instalaciones existentes. 0 a 0,73 en instalaciones nuevas.
Aumento de la frecuencia de vaciado de los residuos del alojamiento para cebo.	Porcino	–	↓ 30-65	↓ 30-60	0

Fuente: Elaboración propia en base a las guías de Mejores Técnicas Disponibles en los sectores de producción intensiva de aves (carne y huevos) y cerdos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Normativa de referencia

- Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía en régimen especial.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Administraciones regionales y autonómicas, agricultores, ganaderos y empresas del sector forestal.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanza de aplicación de purines y estiércoles.

Cronograma propuesto:

La mayoría de estas actuaciones pueden aplicarse en cualquier momento, aunque algunas de ellas requieren la construcción de determinadas instalaciones de valorización de residuos. Su plazo de ejecución es medio-alto.

Beneficios adicionales: Desde el punto de vista ambiental, la aplicación de residuos ganaderos al suelo puede mejorar la estructura del mismo, evitando su erosión y aumentando su capacidad de captación de CO₂. Por su parte, la adecuada gestión de los residuos agrícolas y forestales evita el riesgo de incendios.

Desde el punto de vista económico, se produce una reducción de costes de explotación debido al ahorro de abonos minerales y a la reducción de la cantidad de residuos que es necesario tratar. Por otro lado, la producción de energía eléctrica a partir de purines o biomasa cuenta con una serie de primas económicas que se recogen en Real Decreto 436/2004.

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía, Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana.

Barreras: La aplicación desequilibrada de residuos ganaderos al suelo puede generar problemas de aridez en el mismo, así como la contaminación de aguas por nitratos.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Proyecto LIFE ES-WAMAR para la gestión de los purines*
El proyecto LIFE ES-WAMAR, desarrollado por la empresa pública SODEMASA, tiene como objetivo lograr una correcta gestión ambiental, económica y social de los purines producidos en tres zonas de Aragón (Municipio de Tauste, Comarca del Maestrazgo y municipio de Peñarroya de Tastavins). El proyecto se llevará a cabo entre octubre del 2006 y finales de marzo del 2010.

http://portal.aragon.es/xpf/fichero/NOTA_PRENSA/1032719/FICHERO1/dossierpurineslife.pdf

- *Programa EGPE®: Eco-Gestión de Purines y Estiércol*
EGPE® (Eco-Gestión de Purines y Estiércol) es una aplicación desarrollada por el Departamento de Medio Ambiente del INIA que pretende la gestión integral y sostenible de los residuos ganaderos. Para ello se evalúan los impactos ambientales asociados al uso de purines y estiércoles como fertilizantes, además de los impactos originados por el vertido, tanto directo como depurado, de estos residuos.
www.inia.es
- *Cuantificación y caracterización de los residuos ganaderos en Guipúzcoa*
Informe realizado por el Laboratorio Agroambiental de Fraisoro, Diputación Provincial de Guipúzcoa.
<http://www.fraisoro.net/documentos/ProyectoInforme.pdf>
- *Anuario de Estadística Agroalimentaria 2006*
Anuario elaborado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
<http://www.mapa.es/es/ministerio/pags/anuario2006/anuario2006.htm>
- *Gestión integral de las emisiones de gases de efecto invernadero y de la desertificación del territorio: análisis del caso para los residuos ganaderos de la comarca M.A.P.A. del Bajo Aragón*
Estudio realizado por el Departamento de Análisis Económico de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Zaragoza.
<http://dae.unizar.es/doctor07-08/articulos%20DEA%202006-07/DEA%20YOLANDA%20SANCHO%202007.pdf>
- *Guía de Mejores Técnicas Disponibles en el sector porcino*
Guía de Mejores Técnicas Disponibles en el sector avicultura de puesta
Guía de Mejores Técnicas Disponibles en el sector avicultura de carne
Guías elaboradas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación sobre las Mejores Técnicas Disponibles en varios sectores ganaderos.
<http://www.mapa.es/es/ganaderia/pags/IPPC/IPPC.htm>
- *"European biomass CHP in practice" (BIO-CHP)*
Proyecto europeo cuyo objetivo es incrementar y mejorar la eficiencia de la valorización energética de la biomasa.
<http://www.dk-teknik.dk/>
- *Plataforma española de la biomasa (Bioplat)*
Información general sobre el aprovechamiento de la biomasa.
<http://www.bioplat.org/>
- *Planta de biomasa de Cuellar. Central térmica de calefacción y agua caliente sanitaria*
http://www.aytocuellar.es/villa/8biomasa_cdm.html
- *Planta de Biomasa Forestal en Las Navas del Marques*
<http://www.biorreg-floresta.org/ponencias.php?po=01,9>

4. Anexos

Anexo 1: Modelos de tasa variable de recogida de residuos urbanos

Definición

La tasa variable de recogida de residuos urbanos consiste en el pago de una cuantía variable en función del volumen de residuos generados, complementaria a la tasa fija del servicio municipal de recogida y gestión de basura.

Según literatura³⁰, la implantación de una tasa variable conlleva una reducción media observada en la generación de residuos del 15 al 30%, mientras que el crecimiento experimentado en la fracción de residuos reciclables es de un 5 a un 10%.

Además, se ha constatado³¹ que, en un primer momento, se alcanzan resultados más elevados en los índices de reciclaje, observándose una mayor participación de la población (este porcentaje es especialmente relevante cuando la participación en la recogida selectiva es gratuita o más barata que la recogida de la fracción resto). Posteriormente, y de forma progresiva, se reduce de forma porcentual la generación de residuos.

Modelos

Existen varios modelos para aplicar la tasa variable:

1. **Pago por bolsa:** Se puede individualizar el coste del servicio en función del volumen de la bolsa de basura. En este caso, se optaría por establecer obligatoriamente la compra de bolsas de basura estandarizadas como única opción para la recogida, siendo de color distinto en función de la fracción de residuos. En el precio de la bolsa se incluye el servicio de recogida y tratamiento, de modo que la base imponible es el consumo de bolsas de basura utilizadas.

Existe otra variante de este modelo que es el pago por adhesivos. En este caso, el Ayuntamiento que homologa unos adhesivos que deben fijarse a la bolsa de basura. Este modelo requiere que los adhesivos sean nominales para no motivar la sustracción y, en todo caso, se debe establecer un volumen máximo de bolsa.

2. **Pago por contenedor:** En este caso, el Ayuntamiento facilitaría un contenedor identificativo por hogar (o inmueble) que se recoge mediante el sistema puerta a puerta. El Ayuntamiento tendría establecidas diferentes opciones de tamaño de contenedor y frecuencia de recogida, por lo que la elección de dichos parámetros sería la base imponible.

Existe otra variante de modelo que es el pago por peso de contenedor, en vez de por volumen. Este sistema requiere incorporar mecanismos de pesada en los camiones de recogida o en los propios contenedores.

³⁰ Allen, C (2000) *Application of local taxes and fees to household waste collection*. Modelos de financiación para la gestión de residuos municipales. Club Español de los Residuos. Palma de Mallorca.

³¹ US EPA, 1996b; US EPA, 1996c.

- 3. Pago por generación en contenedores automatizados:** Otra opción es cobrar el servicio de recogida por comunidades de vecinos en función del número de contenedores que utilicen. En este caso, el Ayuntamiento repartiría una tarjeta magnética a los vecinos que les identificaría y registraría cuando abran el contenedor. Dicha tarjeta puede ser de prepago o bien memorizar la cantidad de residuos depositados para su pago posterior.

Por último, también existe la posibilidad de aplicar sistemas mixtos a partir de los tres modelos mencionados anteriormente.

En cuanto al pago de la tasa variable, existen dos niveles:

- Ciudadano-Ayuntamiento: El ciudadano es responsable de pagar al Ayuntamiento la tasa variable en función del volumen de residuos generado.
- Ayuntamiento-Mancomunidad/Consortio: En el caso de que el Ayuntamiento no sea la entidad de gestión de los residuos municipales, sino que este servicio esté mancomunado o consorciado, la entidad supramunicipal correspondiente puede establecer pagos variables para cada Ayuntamiento en función de la cantidad de residuos recogida en cada caso.

Exenciones y bonificaciones a la tasa variable

Es importante establecer un sistema de exenciones y bonificaciones paralelo a la implantación de las tasas variables, de esta forma no sólo se reduzcan las prácticas que generan un impacto negativo, sino que se incentivan también aquellas que generan un impacto positivo.

Como ejemplos de exenciones o bonificaciones se citan, a modo orientativo, las siguientes prácticas:

- A los ciudadanos que hagan un uso continuado de los puntos limpios existentes en el municipio.
- A los ciudadanos que opten por realizar compostaje doméstico de la fracción orgánica biodegradable.
- A los comercios que dispongan de envases retornables o vendan productos a granel.

Igualmente, también pueden contemplarse exenciones y bonificaciones por motivos sociales, dirigidos a los ciudadanos de menor renta.

Estos sistemas de exención y bonificación pueden ser aplicados en las propias entidades de gestión, ya sean municipios, Mancomunidades, Consortios, etc., asignando una bonificación a aquellos Ayuntamientos que generen menor cantidad de residuos por habitante y obtengan mayores índices de reciclaje, a la vez que se penalizan a aquellos que obtengan los peores resultados, siendo nula la suma total de las exenciones y bonificaciones.

En este caso, para establecer el sistema de pago se ponderarían las toneladas tratadas en cada uno de los municipios en función de las toneladas totales tratadas en la Mancomunidad. Es decir, se comparan los datos de generación de cada municipio con respecto a la media, penalizándose aquellos casos que estén por encima de dicho valor.

Las bonificaciones y penalizaciones deberían ser más acentuadas para los tratamientos finalistas (incineración sin recuperación de energía y eliminación en vertedero) que para los residuos que tienen como destino la recuperación, puesto que las fracciones destinadas a la eliminación son las que es prioritario minimizar.

Estas bonificaciones y penalizaciones se sumarían o restarían al pago que debe hacer cada Ayuntamiento a la entidad supramunicipal, siendo el sistema globalmente neutro para la dicha entidad, en el sentido que ingresaría lo mismo con o sin la aplicación del sistema, ya que la suma de todas las bonificaciones y penalizaciones se cancelarían. Sin embargo, no es neutro para cada Ayuntamiento, sino que incentiva y premia a los que hacen una gestión más sostenible.

Alcance

Las tasas variables pueden aplicarse a todo tipo de residuos urbanos o sólo a la fracción resto. En el primer caso primaría la reducción en origen, mientras que en el segundo también se incentivaría la recogida selectiva.

Cuantía

La Tabla 15 presenta, a modo de ejemplo, la cuantía de la tasa variable ligada a la generación de residuos en varios países.

Tabla 15: Ejemplos de tasa variable

País	Cuantía de la tasa
Alemania	Saarbrücken (relación volumen / frecuencia), introducida en 1997, contenedores de 120 litros: <ul style="list-style-type: none"> ■ Una vez por semana = 208,60 €/año ■ Una vez cada dos semana = 104,30 €/año
	Munich (relación volumen / frecuencia), introducida en 1997, contenedores de 110-120 litros: <ul style="list-style-type: none"> ■ Una vez por semana = 260,86 €/año ■ Una vez cada dos semanas = 230,43 €/año
Austria	Viena (relación volumen / frecuencia), introducida en 1999: <ul style="list-style-type: none"> ■ Contenedores de 120 litros, una vez por semana = 2,5 €/recogida ■ Contenedores de 240 litros, una vez por semana = 5 €/recogida
Bélgica	Flandes (sistema mixto: tasa fija / tasa variable), introducido en 1998: <ul style="list-style-type: none"> ■ Bolsa de 65 litros = media de 0,62 €/ bolsa ■ Contenedor < 240 litros = media de 44,92 €/ contenedor
Luxemburgo	Introducida en 1999: <ul style="list-style-type: none"> ■ Cubos de 80 litros = media de 131,4 €/ año ■ Contenedores de 120 litros = media de 153,9 €/ año ■ Contenedores de 240 litros = media de 280,27 €/ año
Suiza	Introducida en 1999, la cuantía varía entre 1,5 F (0,93 €) y 3 F (1,87 €) por bolsa de 35 litros

Fuente: La fiscalidad en los residuos (Cuaderno 5). Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos (ISR – CER)

Información adicional

- Experiencia piloto de pago por generación en contenedores automatizados en dos barrios de Bolzano (Italia). Alcantud, Esquerrà, Puig, Roca. 2002.
- Un caso de exenciones y bonificaciones a esta tasa con objeto de promover la recogida selectiva es la modificación introducida por el Ayuntamiento de Montcada i Reixac en su Ordenanza fiscal núm. 9. 1998.

Barreras

- Existen muchos municipios que no tienen tasa de recogida de basuras diferenciada, ya que ésta se encuentra vinculada al I.B.I. o al I.A.E., o bien la tasa no cubre el coste real de la recogida. En general, en España existe un límite superior de coste del servicio de recogida de residuos, mientras que en otros países es obligatorio cubrir los costes totales del servicio³².
- También es necesario tener en cuenta la concienciación ciudadana, ya que la tendencia natural es a eludir el pago de la tasa, dando lugar a problemas como los vertidos ilegales, la eliminación de residuos sin clasificar en puntos de recogida selectiva, las quemadas incontroladas, los vertidos cursos de agua, etc.
- Otra barrera puede ser la propia tipología urbanística de algunos municipios. En lugares con urbanismo horizontal, se pueden aplicar sistemas específicos para modelos de urbanismo disperso que normalmente son las que mejores resultados han dado en otros países. En cambio, en zonas de urbanismo compacto o denso, habría que considerar la implantación de sistemas de pago por contenedor en cada inmueble, y no por vivienda, lo que puede crear dificultades añadidas.

³² "Comentarios sobre Ordenanzas Fiscales de Residuos Urbanos". Revista Análisis Local, nº 35. Marzo-Abril: 31-44; ISSN: 1575-5266. Berbel, J; Ortíz, J.M; Peñuelas, J.M. y Gómez, M. (2001)

Anexo 2: Bolsa de subproductos

Definición

La Bolsa de Subproductos es un servicio gratuito dirigido a promover el intercambio de subproductos industriales poniendo en contacto empresas que generan residuos y subproductos que no pueden aprovechar con otras empresas que pueden emplearlos como materia prima o auxiliar dentro de su proceso productivo.

Objetivo

Su objetivo principal es potenciar el aprovechamiento de los residuos, promover la reutilización y permitir que las empresas dispongan de una herramienta para reducir gastos y mejorar su competitividad.

Además, las bolsas de subproductos tienen los siguientes beneficios adicionales:

- Reducción de los costes de adquisición de materias primas y de eliminación de subproductos y residuos.
- Identificación de nuevos clientes y diversificación de proveedores.
- Apertura de nuevas posibilidades de negocio.
- Mejora de la gestión ambiental en la empresa.

Funcionamiento

A nivel nacional existen varias bolsas de subproductos que dependen de diversas Comunidades Autónomas y Cámaras de Comercio. El único requisito que debe cumplir una empresa para poder acceder a estas bolsas es poseer cualquier tipo de subproducto industrial del que desee deshacerse y/o bien requerir alguna materia prima o auxiliar que pueda ser un subproducto de actividades industriales.

La entidad encargada de gestionar la bolsa es la encargada de poner en contacto ambas empresas facilitando los datos de contacto de las mismas, ya que las bolsas de subproductos son servicios confidenciales.

Generalmente la empresa demandante se hace cargo del transporte de los residuos desde el lugar de origen (donde está situada la empresa ofertante) hasta el destino.

Algunos ejemplos de subproductos que pueden ser intercambiados a través de estas bolsas de subproductos son los siguientes:

- Sacos
- Palets de madera
- Envases y embalajes que no hayan contenido residuos peligrosos
- Metales
- Papel/ Cartón
- Aparatos eléctricos y electrónicos

Información adicional

- Consejo Superior de Cámaras:

<http://www.cscamaras.org/bolsa/>

- Cámara de Comercio de Madrid:

<http://www.camaramadrid.es/index.php?elem=285&sec=29&idsec=29>

- Cámara de Navarra:

<http://www.camaranavarra.com/>

Anexo 3: Optimización del diseño y la explotación de las rutas de recogida de residuos urbanos

Definición

El objetivo de esta actuación es minimizar las emisiones de GEI asociadas a la recogida y el transporte de residuos urbanos desde los puntos de generación de los mismos hasta los centros de acopio, estaciones de transferencia o plantas de tratamiento y/o eliminación.

Esta minimización se basará en la optimización de las rutas de recogida de las distintas fracciones de residuos que se recojan selectivamente en el municipio, lo que implicará un menor consumo de combustible y, por lo tanto, una reducción en las emisiones de GEI.

El diseño de una ruta de recogida está condicionado por los siguientes parámetros:

- a) Características de la localidad: tipología (rural, semiurbana, urbana), población natural y turística, red de carreteras (incluyendo anchura de las vías, curvas o giros cerrados, visibilidad, sentido, puentes y túneles de acceso restringido, etc.), infraestructuras de gestión de residuos propias o próximas a la localidad, climatología, plan urbanístico, etc.
- b) Cantidad y tipo de los residuos generados en el municipio.
- c) Fracciones de residuos recogidas selectivamente.
- d) Sistema de recogida de las distintas fracciones de residuos: recogida puerta a puerta, en acera, en área de aportación, puntos limpios, etc. Este factor es determinante para conocer el tiempo que debe invertirse en cada punto de recogida, así como la disponibilidad horaria para la recogida de los residuos (los residuos depositados en áreas de aportación pueden recogerse a cualquier hora, ya que el contenedor se encuentra continuamente ubicado en la calle, lo que no ocurre en el caso de la recogida puerta a puerta).
- e) Dotación de contenedores, ubicación y características de los mismos. En este sentido es necesario destacar que los planes autonómicos de gestión de residuos suelen establecer un número mínimo de contenedores para cada fracción. Este número está definido en función de los aspectos mencionados anteriormente y de los acuerdos alcanzados con los Sistemas Integrados de Gestión de determinadas fracciones de residuos (como es el caso de ECOEMBES y ECOVIDRIO para los envases ligeros y envases de vidrio, respectivamente).
- f) Frecuencia de vaciado (número de recogidas que se realizan a la semana). Este parámetro es importante tanto para evitar frecuencias de vaciado demasiado elevadas, las cuales imposibiliten alcanzar una cantidad suficiente de residuos recogidos que permita optimizar los medios asociados a este servicio, como las frecuencias de vaciado insuficientes, que imposibilitan al usuario depositar los residuos en el interior de los contenedores y perjudican las condiciones de salubridad de la zona donde se encuentre ubicado el contenedor.
- g) Medios técnicos y humanos: número de operarios, características de los vehículos de recogida, etc.

Así, las deficiencias en la determinación de alguno de estos parámetros derivará en la aparición de deficiencias en la ruta de recogida, lo que, en términos de emisiones de GEI, se traduce en un consumo de combustible innecesario por demoras en la realización del servicio o en la emisión de CH₄ por la fermentación de la materia orgánica presente en el RU debida a demoras o frecuencias de recogida insuficientes.

Modelos

A continuación se exponen diferentes modelos para la optimización de las rutas de recogida de residuos:

- Plan de muestreo de los contenedores de la recogida de residuos

Los planes de muestreo permiten ajustar la recogida de residuos a la frecuencia de llenado de los contenedores. Para su elaboración se seleccionan distintas zonas del municipio en función de su representatividad (residencial, comercial, etc.) y durante un plazo determinado de tiempo se procede a analizar la eficiencia del servicio de recogida de residuos urbanos, estudiando entre otros parámetros la velocidad de llenado de los contenedores y el porcentaje de llenado de los contenedores en el momento de la recogida.

A partir de estos datos, y extrapolando al resto del municipio, se podrán optimizar las rutas de recogida de residuos, adaptando la frecuencia de vaciado de los contenedores a las necesidades de la población.

Además, si durante la fase de estudio se procede a analizar la composición de los residuos depositados en los contenedores de las zonas seleccionadas, se podrán extraer conclusiones adicionales sobre el porcentaje de impropios presentes en el contenedor, lo que permite detectar necesidades relativas al tipo de fracciones a recoger o el número de contenedores a ubicar.

- Aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) al diseño de rutas de recogida de residuos

La utilización de SIG para el diseño de rutas de recogida de residuos permite calcular la ruta más corta a recorrer por un vehículo de recogida de residuos. La ventaja principal de este tipo de aplicaciones es la conjugación de los diferentes aspectos a tener en cuenta en el momento de diseñar la ruta (capacidad del camión, autonomía, horarios de recogida, sentido de las vías de comunicación, etc.), utilizando un entorno informático, lo que permite optimizar las rutas de forma sencilla cuando varíen uno o varios de los parámetros a tener en cuenta (por ejemplo cambios en el sentido de la circulación, obras en la calzada, aumento del número de puntos de recogida, etc.).

Este tipo de aplicaciones precisa disponer de cartografía digital del municipio, así como la introducción de datos sobre población, posición de los contenedores de residuos según tipología y capacidad, etc., lo que finalmente permitirá obtener la ruta a seguir en forma de mapa.

Este tipo de aplicación presenta beneficios adicionales, como su posible combinación con sistemas de navegación GPS en los vehículos de recogida, lo que permite conocer, en tiempo real, el estado de la recogida de residuos y el tiempo invertido tanto en los desplazamientos entre puntos de recogida como en la carga y descarga de cada uno de los contenedores.

Esta información se puede utilizar para diseñar e implementar sistemas de carga y descarga que requieran tiempos inferiores o para la detección de puntos que necesiten de mayor contenerización, de forma que se evite la deposición de los residuos en el exterior del contenedor (por saturación de éstos), con la consecuente necesidad de que los operarios recojan manualmente los residuos de la calzada, lo que implica la inversión de más tiempo en la recogida y la emisión de mayor cantidad de GEI.

- Aplicación de sistemas RFID³³ en la recogida de residuos

En la explotación del sistema de gestión de residuos hay que considerar el mantenimiento de los contenedores en buen estado, incluyendo su lavado. El número de lavados anuales del contenedor estará definido en función

³³ *Radio Frequency Identification* (RFID). Sistema remoto de almacenamiento y recuperación de datos que usa dispositivos denominados etiquetas RFID. Estas etiquetas pueden ser adheridas a un objeto y permiten transmitir su identificación (similar a un número de serie) mediante ondas de radio.

del tipo de recogida, la fracción de residuos que contiene, la climatología y la tipología de la zona (urbana, semiurbana o rural), entre otros factores.

Para realizar el lavado de contenedores, en la actualidad existen *túneles de lavado de contenedores* situados en las plataformas (garajes) de los vehículos de recogida de residuos, así como *vehículos de lavado de contenedores* que proceden a realizar rutas de lavado de los contenedores ubicados en la acera.

Así, el correcto mantenimiento de los contenedores contribuye a reducir las emisiones de GEI, tanto por que se elimina el consumo extra de energía que conlleva el *sobrelavado* de un contenedor como al evitar la pérdida de eficiencia del sistema de recogida asociado al rechazo que producen los contenedores en malas condiciones sobre la ciudadanía.

Una forma de garantizar el correcto mantenimiento de los contenedores es el uso de sistemas RFID en los vehículos de recogida y en los contenedores de residuos. Estos sistemas permiten que el vehículo pueda identificar de forma inequívoca cada contenedor, conociendo de forma inmediata la última fecha de lavado.

La aplicación de este tipo de sistemas, que permiten identificar los contenedores sin margen de error, presenta otro tipo de beneficios adicionales, ya que es posible introducir información relativa a la frecuencia de recogida, el ciclo de vida del contenedor, su peso o ubicación, etc.

También permiten la aplicación de tasas variables de recogida en polígonos industriales o empresariales, ya que se puede conocer la cantidad de residuos que origina cada empresa, de forma que éstas pagan una tasa individual en función de los residuos generados y su tasa de reciclaje.

Estos sistemas ya se están utilizando en numerosos Ayuntamientos españoles, especialmente en Cataluña y Andalucía.

Alcance

Esta medida puede aplicarse en todas las Entidades Locales responsables de la recogida de residuos urbanos: municipios, Mancomunidades, Consorcios, Consejos Comarcales, etc.

Información adicional

- *Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión de residuos sólidos urbanos*

Estudio desarrollado por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad de Vigo (año 2005) en el que se analiza el uso de SIG para la optimización de la recogida y el transporte de residuos.

<http://www.ingegraf.es/pdf/titulos/COMUNICACIONES%20ACEPTADAS/GIS9.pdf>

- *Software de evaluación y modelización de sistemas de gestión de residuos (SIMUR)*

Esta herramienta creada por la Agencia de Ecología de Barcelona permite modelar y evaluar todas las etapas de un sistema de gestión de residuos aplicado a un escenario en concreto, con el fin de conocer los impactos que genera cada etapa y proponer mejoras.

www.bcnecologia.net

Anexo 4: Recogida selectiva y valorización energética de aceites vegetales usados

Definición

La presente actuación está enfocada al aprovechamiento energético del Aceite Vegetal Usado (en adelante AVU) mediante la implantación de sistemas de recogida selectiva específicos para esta fracción y su conversión en biodiesel de uso en automoción.

Con su aplicación se logrará una reducción de las emisiones de GEI mediante la sustitución de combustibles fósiles por AVU y, de forma indirecta, con la disminución de la cantidad de CH₄ generado como consecuencia de la degradación del aceite vegetal usado en las plantas de tratamiento de residuos.

Modelo

Este tipo de sistemas de gestión de AVU ya se han puesto en marcha en varios municipios, presentando dos partes diferenciadas:

- Sistema de recogida:

Generalmente se realiza la recogida del AVU en el sector HORECA, al ser éste el mayor productor de aceites vegetales usados, para lo que se facilita a los establecimientos participantes en el sistema contenedores de distintos volúmenes en función de su generación. Al mismo tiempo, se identifica el establecimiento con un distintivo que lo acredita como punto colaborador. En función del volumen de AVU generado en cada establecimiento se diseñan las correspondientes rutas de recogida.

También se puede proceder a la recogida de AVU generado en domicilios mediante contenedores en áreas de aportación, puntos limpios, puerta a puerta, previa solicitud, etc.

- Proceso de producción:

El AVU recogido es sometido a un proceso de obtención de biocarburante que normalmente consta de tres etapas:

- Refinamiento: limpieza, secado y eliminación de residuos sólidos presentes en el aceite recogido.
- Transesterificación: reacción química, realizada a temperatura y presión en condiciones normales, en la que se mezcla el AVU con metano e hidróxido de potasio para la obtención de un éster metanizado que dará origen al biodiesel.
- Etapa de limpieza y secado: proceso de limpieza, normalmente con ácido sulfúrico y agua, y secado del éster obtenido en la fase anterior, de forma que se alcancen los requisitos de calidad establecidos en la norma EN 14214 para biodiesel.

Beneficios

Además de prevenir la contaminación de aguas y suelo, esta medida comporta considerables beneficios en relación con la mitigación del cambio climático: en comparación con el gasóleo fósil, la utilización de 100% biodiesel como

combustible reduciría las emisiones de CO₂ entre un 40% y un 50%³⁴, aunque generalmente el biodiesel se emplea de forma conjunta con el diesel convencional en una relación 5/95, por lo que la reducción en las emisiones de GEI es del 2-2,5% (ver Tabla 16).

Tabla 16: Porcentaje de reducción de emisiones contaminantes

Contaminante	Reducción
CO ₂	1 %
CO	5 %
SO ₂	29,7 %
Hidrocarburos HC	10 %
Partículas	30 %

Fuente: Proyecto Ecobus, Ayuntamiento de Valencia

Las propiedades físicas y químicas del biodiesel son similares a las del gasóleo convencional, por lo que los motores diesel convencionales no requieren ninguna modificación para su uso. De hecho, la mayoría de los motores diesel admitirían hasta un porcentaje de mezcla de 30% biodiesel y 70% diesel.

La recogida selectiva de aceites vegetales usados en municipios de más de 25.000 habitantes es una de las medidas a adoptar dentro del Programa de Reciclaje del Borrador del II Plan Nacional de Residuos Urbanos 2007-2015.

³⁴ Dato obtenido del Manual de combustibles y vehículos alternativos del proyecto europeo Treatise.

Anexo 5: Selección de tipo de tecnología a utilizar en el tratamiento térmico de residuos

Definición

El objetivo del tratamiento térmico de residuos es la obtención de energía y la reducción de su volumen, consistiendo básicamente en la oxidación del material combustible presente en los residuos. Estos materiales (esencialmente sustancias orgánicas, minerales, metales y agua) arden cuando han alcanzado la suficiente temperatura de ignición y están en contacto con oxígeno, no siendo, en principio, necesaria la adición de otras sustancias combustibles para que esta reacción tenga lugar.

Una planta de tratamiento térmico de residuos presenta, a grandes rasgos, la configuración que muestra la Figura 20:

Fig. 20: Esquema de una planta de incineración de RU



Fuente: Reference Document on Best Available Techniques for Waste Incineration

Aunque la incineración es el tratamiento térmico más extendido, existen otros tratamientos térmicos como la pirólisis y la gasificación. En la Tabla 17 se comparan las distintas condiciones de operación y los productos obtenidos mediante estos tratamientos.

Tabla 17: Condiciones de reacción y productos de los distintos tratamientos térmicos

	PIRÓLISIS	GASIFICACIÓN	INCINERACIÓN
Temperatura (°C)	250 - 700	500 - 1600	800 - 1450
Presión (bar)	1	1 - 45	1
Atmósfera	Inerte / Hidrógeno	O ₂ , H ₂ O	Aire
Productos del proceso			
Fase Gaseosa	H ₂ , CO ₂ , O ₂ , Hidrocarburos, H ₂ O, N ₂	H ₂ , CO, CH ₄ , CO ₂ , H ₂ O, N ₂	H ₂ , CO ₂ , H ₂ O, N ₂

	PIRÓLISIS	GASIFICACIÓN	INCINERACIÓN
Fase Sólida	Cenizas, Carbón	Escorias, Ceniza	Cenizas, Escorias
Fase Líquida	Aceites de síntesis y agua	-	-
Energía entrante	100%	100%	100%
Generación de electricidad	14%	34%	21%
Pérdidas en chimenea	15%	15%	15%
Aprovechamiento de la energía térmica	71%	51%	-
Disipación (condensación de vapor)	-	-	64%
Rendimiento útil	85%	85%	21%
Volumen de gases generado (*)	BAJO	MEDIO	ALTO
Coste de implantación (*)	ALTO	ALTO	MEDIO
Coste de mantenimiento (*)	ALTO	ALTO	BAJO
Coste por kg tratado	ALTO	ALTO	BAJO

(*) Se valora el coste tomando como referencia el coste medio de los tres tratamientos.

Fuente: "Reference Document on Best Available Techniques for Waste Incineration", IPPC-Comisión Europea.

Una de las principales diferencias entre la incineración, la gasificación y la pirólisis consiste en que, en las dos últimas, ciertas fracciones de residuos se convierten en un gas de síntesis (mezcla de CO + H₂ + otros) de gran poder calorífico que se puede utilizar para la producción de energía para la propia planta de tratamiento o comercializar como subproducto para su consumo en otros procesos. Este gas de síntesis permite la generación de electricidad a pequeña escala (10 MWe) mediante su combustión en un motor de gas. Además, en el caso de la pirólisis, es posible obtener un aceite de síntesis capaz de sustituir a los aceites combustibles o al diesel en numerosas aplicaciones.

Por su parte, la incineración precisa de un ciclo de vapor para su aprovechamiento energético, lo que puede conllevar mayores inversiones.

Actuaciones

- Selección de la tecnología a utilizar

Como se puede observar en la Tabla 17, las plantas de gasificación y pirólisis presentan un mayor rendimiento energético (por la generación de energía eléctrica y térmica) que las plantas de incineración de RU.

Por otro lado, las plantas de incineración pueden tratar residuos más heterogéneos, admitiendo variaciones mayores en cuanto a su poder calorífico. Esta circunstancia ha sido la causa de que hasta ahora la incineración haya sido la tecnología más habitual empleada en las planta de valorización energética de RU.

- Combinación de los tratamientos térmicos de gasificación y/o pirólisis de residuos con una fase posterior de combustión con recuperación energética y tratamiento de los gases de combustión

Tal y como se ha comentado, uno de los productos de la pirólisis y la gasificación de residuos es un gas de alto poder calorífico que se puede utilizar para la producción de energía eléctrica que cubra parte de la demanda energética de la propia planta, reduciendo, e incluso anulando, la necesidad de aportes energéticos exteriores.

- Mejora de la eficiencia energética mediante la recirculación de los gases de combustión

La recirculación de una parte de los gases de combustión (entre el 10% y el 20% en volumen), previa eliminación de los sólidos en suspensión y sustituyendo la entrada de aire secundario en la cámara de combustión, reduce las pérdidas térmicas en los gases de combustión y aumenta la eficiencia energética del proceso entre un 0,75% y un 2%, contribuyendo además a reducir la cantidad de NO_x producidos.

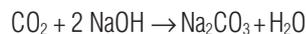
- Sobrecalentamiento de la corriente de vapor de salida de la turbina

El sistema de generación de energía eléctrica suele contar con varias turbinas diseñadas para trabajar a distintas presiones en la corriente de vapor. Si se recalienta la corriente de vapor una vez sale de la turbina de alta presión, se puede conseguir una mejora en la eficiencia eléctrica del orden del 2-3%.

Además, para realizar este sobrecalentamiento se puede utilizar el propio calor de los gases de combustión, por lo que no se requiere aportes externos de energía.

- Uso del CO₂ presente en los gases de combustión para la producción de Na₂CO₃

Esta técnica pone en contacto los gases de combustión del proceso con una solución de hidróxido sódico (sosa), de forma que tenga lugar la siguiente reacción:



Esta técnica permite reducir tanto el volumen de los gases de combustión del proceso como la cantidad de CO₂ presente en los mismos. Además, el Na₂CO₃ puede utilizarse como materia prima secundaria en industrias químicas o de fabricación de papel.

- Estabilización del CO₂ presente en los residuos del tratamiento de los gases de combustión

Es una técnica emergente, hasta ahora sólo utilizada a escala piloto, que mejora las propiedades de los residuos del tratamiento de los gases de combustión, estabilizándolos en un proceso en el que se puede utilizar el CO₂ de estos gases de combustión, a razón de 5-20 kg de CO₂ por tonelada de residuos tratados.

Alcance

Este tipo de sistemas pueden utilizarse tanto en plantas de tratamiento térmico de residuos de nueva construcción como en las ya existentes.

Información adicional

- Planta de valorización energética de Torsvik, localizada cerca de la ciudad de Jönköping (Suecia). Tiene capacidad para procesar 130.000 t/año de RU e incinerar 20 t/hora de RU. La planta utiliza los residuos como recurso energético, con una potencia instalada de 50 MWT y 12 MWE, capaz de abastecer de calor y electricidad a 15.000 viviendas.

- Centro de Tratamiento Integral de RU Las Lomas, Madrid. Esta instalación cuenta con una planta de reciclaje, una de compostaje y una planta de valorización energética de la fracción rechazo de los residuos urbanos que da servicio a 1.000.000 de habitantes. El centro tiene una potencia instalada de 29,01 MW y es capaz de incinerar 9,17 t/hora.
- Planta Termoeléctrica de SOGAMA, Cerceda (Galicia). Instalación de valorización energética de CDR que presta servicio a más de 2.000.000 de habitantes, dispone de una potencia instalada de 50 MWe y es capaz de gestionar 479.142 t/año de residuos,
- Planta de Valorización Energética de RU – TERSA, Barcelona (Cataluña). Incineradora con recuperación de energía para RU y asimilables que cuenta con una potencia instalada de 30 MW. Da servicio a 750.000 habitantes, siendo capaz de incinerar 310.000 t/año y 14,5 t/hora.
- Planta Residuos de Melilla, S.A. (REMESA), Melilla. Incineradora con recuperación de energía para RU, aceites usados y residuos hospitalarios. Cuenta con una potencia instalada de 11,51 MW, da servicio a 80.000 habitantes y es capaz de incinerar 31.000 t/año y 4,5 t/hora.
- Planta de gasificación de RSU y NFU, Renovables de Escorial S.A., Escorial (Cáceres).
- Planta de tratamiento pirolítico de NFU de Tudela (Navarra), empresa TERNA, S.L.

Anexo 6: Utilización de tecnologías de captación de gases en vertederos clausurados o en las celdas clausuradas de vertederos en activo

Introducción

El RD 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero establece, en el punto 4 de su anexo I, la obligación de utilizar esta tecnología en los vertederos construidos con posterioridad a su entrada de vigor, y a partir del 16 de julio de 2009 para los vertederos existentes.

En la actualidad, según datos de ATEGRUS (Asociación Técnica para la Gestión de Residuos y Medio Ambiente), el 78% de los vertederos en los que se eliminan los residuos urbanos generados en España no cuentan con ninguna instalación para la captación del biogás del vertedero.

Definición

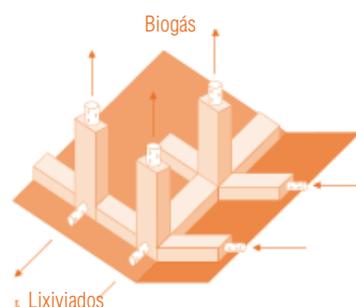
La captación de biogás se basa en el uso de tecnologías para conducir el biogás generado en un vertedero por una serie de canales preferentes que se han creado en la fase de construcción o en la fase de clausura del vertedero o de una de sus celdas.

El objetivo de estos canales es forzar al biogás a fluir a través de ellos, y no libremente a través de la superficie del vertedero, conduciéndolo hasta una antorcha donde, una vez quemado, emite CO_2 a la atmósfera en lugar de CH_4 . Los sistemas de captación de biogás suelen complementarse con sistemas de valorización energética o de cogeneración, logrando con ello una reducción adicional de emisiones de GEI por consumo de combustibles fósiles.

Modelos

Generalmente se distinguen dos tipos de captaciones de biogás, según la disposición espacial del sistema de tuberías que se utiliza: captaciones verticales y captaciones horizontales. No obstante, ambos sistemas pueden coexistir, lo que aumenta el área de captación de gas, pero presenta la desventaja de unos mayores costes de instalación mayores y, en algunos casos, complicaciones adicionales en las labores de vertido (ver Figura 21).

Figura. 21: Drenaje conjunto de biogás y lixiviados



Fuente: Análisis de la captación del biogás, Universidad de Oviedo

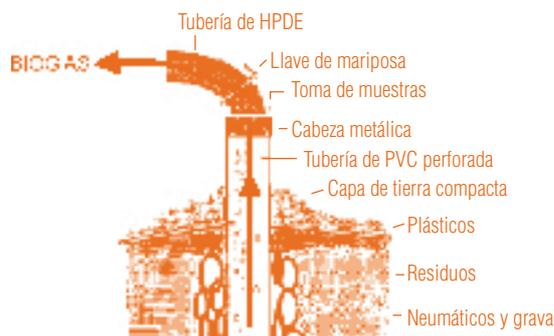
■ Captaciones verticales:

Para la construcción de sondas verticales se debe abrir un pozo en la superficie del vertedero clausurado o de la celda agotada. Para ello se puede utilizar una retroexcavadora equipada con un taladro tipo *Tornillo de Arquímedes* que permite romper las capas de residuos depositados, así como las superficies divisorias dispuestas entre estas capas.

En el pozo abierto se introduce una tubería con perforaciones múltiples al tresbolillo. Estas perforaciones no deben llegar al extremo superior del tubo, para evitar el escape del biogás a la atmósfera. El espacio circundante entre el tubo y la perforación practicada se rellena con algún material de alta permeabilidad al paso de gas y que no obstruya las perforaciones de la tubería. Este material además debe actuar como drenante, evitando la acumulación de agua en la tubería de extracción.

El sellado superficial es fundamental en el diseño de una captación vertical, ya que la sonda orienta el flujo del gas hacia sí misma gracias a la aplicación de una ligera depresión que favorece este flujo. Para aumentar este flujo es necesario impermeabilizar la superficie circundante al pozo de forma que se evite la entrada de aire al interior de la zona de captación.

Fig 22: Corte esquemático de una captación vertical de biogás



Fuente: Análisis de la captación del biogás, Universidad de Oviedo

La entrada de aire produce varios problemas:

- Disminución del poder calorífico del biogás al decrecer la concentración de metano.
- Contenidos superiores al 10% en aire pueden producir mezclas explosivas de metano y oxígeno en los pozos de captación.
- La corriente de aire detiene a su paso la degradación anaerobia de los residuos.

Para la extracción del biogás generado en un vertedero es necesario instalar varios pozos de captación vertical, ya que a partir de ciertos valores de depresión en los pozos se favorecería la entrada de aire al vertedero. Así, en función del diseño del pozo de captación, el tipo de material de recubrimiento utilizado en la superficie del vertedero y la tasa de generación de biogás en la zona, se establecerá una depresión óptima a alcanzar en cada pozo y a partir de ésta se podrá calcular la distancia entre los pozos.

Según *Gendebien et al.m*, 1992, el espaciado de los pozo debe variar entre 16 y 60 m. Generalmente se considera un radio de influencia de cada pozo de 20 m (*Tomasini*, 1986; *Uriarte et al*, 1992; *Brown y Maunder*, 1994).

■ Captaciones horizontales:

Tienen como objeto aumentar la zona de influencia de las captaciones verticales y evitar la acumulación de agua en el interior de éstas. Para su construcción, siempre antes de iniciar el vertido de residuos, se abren zanjas radiales al lugar dónde se va a practicar la sonda vertical, introduciendo en éstas zanjas material drenante o tuberías perforadas que canalicen el biogás producido. Estas zanjas son tapadas por los residuos que se depositen en la nueva tongada.

Alcance

Vertederos clausurados o celdas clausuradas de vertederos operativos.

En el punto 4 del Anexo I del Real Decreto 1481/2001 se establece la obligación de implantar medidas para la captación y el aprovechamiento del biogás en vertederos que reciban residuos biodegradables. Si el gas no se puede aprovechar, se procederá a su quema en antorcha. Frente a esta obligación, la tendencia actual de los vertederos existentes es al cese de la actividad y la clausura.

Información adicional

La captación del biogás de vertedero en España es más frecuente en los vertederos de gran capacidad y generalmente está ligada a su valorización energética para la producción de biocombustibles de automoción o de energía eléctrica para cubrir las necesidades del propio vertedero o para suministrar energía a la red (ver Anexo 7: Fomento de la implantación de tecnologías de valorización energética de biogás).

Barreras

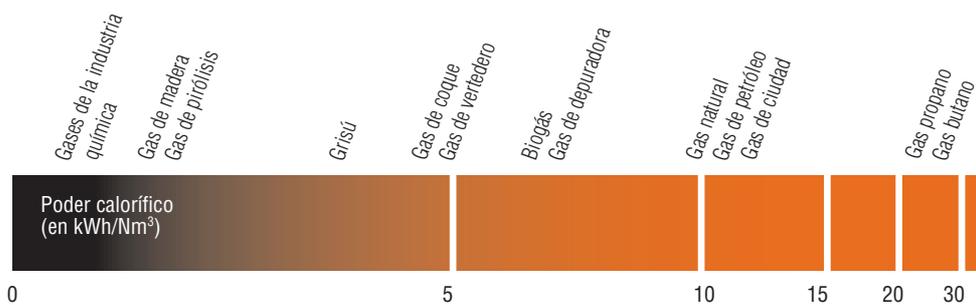
El coste de la instalación de los sistemas de captación de biogás es la principal barrera para la aplicación de esta medida.

Anexo 7: Fomento de la implantación de tecnologías de valorización energética de biogás

Introducción

Denominamos biogás a la mezcla de gases procedente de la degradación anaeróbica de la materia orgánica. Este gas presenta una composición aproximada de 55 % en CH₄, 40% en CO₂ y 5% de otros gases, por lo que tiene un elevado poder calorífico (ver Figura 23).

Fig. 23: Comparación del poder calorífico de distintos gases



Fuente: ATEGRUS, "La situación de los vertederos controlados en España"

El biogás puede tener diversos orígenes, siendo los más importantes:

- Gas de vertedero.
- Plantas de biometanización de residuos urbanos o lodos de EDAR.

La Tabla 18 muestra un resumen del número de proyectos existentes en la actualidad para cada tipo de biogás.

Tabla 18: Proyectos en explotación 1999-2004

	Número de proyectos	Energía primaria (tep)	Objetivo del Plan 2010 (tep)	Cumplimiento del objetivo (tep)
Tratamiento de aguas residuales	3	3.222	59.832	5,4%
Gas de vertedero	24	177.438	55.986	316,9%

Fuente: Plan de Energías Renovables de España 2005-2010

Definición

La Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos define la valorización como “todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente”.

Las aplicaciones energéticas del biogás pueden ser eléctricas o térmicas, si bien en ocasiones se producen los dos tipos de energía en plantas de cogeneración.

Modelos

Los principales usos del biogás son:

■ Generación de energía eléctrica:

En la producción de energía eléctrica a partir de biogás se emplean motores de combustión y turbinas, siendo mayoritaria la utilización de los primeros. Así, el biogás se puede utilizar como combustible en motores de combustión interna con aprovechamiento de la potencia mecánica o eléctrica, pudiendo también combinarse con sistemas de recuperación de calor (cogeneración).

En la producción de energía eléctrica utilizando turbinas el aire se aspira y se comprime hasta la cámara de combustión, donde se inyecta el biogás y los gases calientes se expanden a través de la turbina que, al girar, mueve el alternador eléctrico.

En el caso de vertederos de baja producción de biogás, es recomendable el uso de microturbinas para la producción de energía eléctrica, ya que son capaces de obtener rendimientos eléctricos aceptables con caudales de biogás muy inferiores (ver Tabla 19).

Tabla 19: Comparación entre los parámetros operativos de motores de cogeneración y microturbinas en la producción de electricidad a partir de biogás

	Cogeneración (1,048 Mw)	Microturbina (30 kw)
Rendimiento eléctrico	38%	26%
Concentración en CH ₄ del biogás	40%	35%
Viabilidad económica	> 600w	30-400 w
Caudal de biogás necesario	550 Nm ³ /h	22 Nm ³ /h

Fuente: Experiencias en aprovechamiento energético de biogás producido en vertedero”
Ponencia de Elena Jiménez, CESPA. Miniforo CYTED-IBEROEKA 2006

■ Generación de energía térmica:

El biogás también puede utilizarse para el suministro de energía térmica, de forma que el calor que se genera en el proceso suele emplearse para calentar el digestor de la instalación de tratamiento de residuos biodegradables.

Un campo poco desarrollado en nuestro país, pero con un elevado grado de implantación en otros países europeos, es el uso de la energía térmica generada por el biogás (calor y agua caliente) en redes de calefacción centralizada, capaces de llegar tanto a urbanizaciones y bloques de edificios de viviendas particulares como a instalaciones y edificios públicos.

■ Combustible en vehículos:

El uso de biogás como combustible en el transporte es tecnológicamente similar al del gas natural. Para esta aplicación es necesario depurar el biogás, de forma que se eliminen los compuestos distintos del metano presentes en el mismo. Hay que tener presente que la generación de CO₂ en vehículos que utilicen biogás como combustible se considera nula, debido al origen antropogénico del combustible.

Como desventaja hay que mencionar que el biogás tiene una reducida velocidad de encendido, lo que hace necesario realizar modificaciones tanto para su uso en motores de Ciclo Otto como en motores de Ciclo Diesel. Además, la elevada proporción de H₂S presente en el biogás causa deterioros en las válvulas de admisión y de escape de determinados motores, obligando a un cambio más frecuente de los aceites lubricantes. El grado de deterioro en los motores varía considerablemente entre diferentes modelos y los resultados obtenidos experimentalmente son heterogéneos.

Suecia es el país líder en el uso de biogás en automoción, contando con 35 estaciones de servicio que distribuyan biogás, lo que equivale a sustituir 14 millones de litros de gasolina³⁵.

Alcance

Este tipo de sistemas puede utilizarse tanto en vertederos de nueva construcción como en vertederos en fase de explotación y clausura.

Frente a la obligatoriedad de captación y aprovechamiento energético del biogás, impuesta por el Real Decreto 1481/2001 para aquellos vertederos que reciban materiales biodegradables a partir del 16 de julio de 2009, la tendencia actual en los vertederos españoles es al cese de la actividad y la clausura de vertedero.

Información adicional

A continuación se citan algunos ejemplos de valorización energética de biogás de vertedero:

- Municipio de Viznar (Granada): el biogás obtenido de los residuos depositados en el vertedero municipal durante décadas cubre las necesidades energéticas de iluminación de calles, plazas y edificios públicos.
- El municipio de Vitoria-Gasteiz cuenta con una planta de generación de electricidad a partir de biogás de vertedero con una capacidad de 650 kW y otra de biogás de lodos de depuradora de 2x636 kW.
- Vertedero de la Zoreda, Serín (Gijón): dispone de un sistema de generación de energía eléctrica a partir de biogás con una potencia instalada de 6,5 MW y con un sistema de tratamiento de residuos peligrosos y depuración de lixiviados capaz de generar 0,45 MW de potencia.

³⁵ "Aprovechamiento energético de biogás de vertedero". Seminario sobre tecnologías energéticas para la biomasa y los residuos, ENDESA Cogeneración y Renovables.

- Vertedero de El Garraf (Barcelona): capaz de proporcionar una potencia de 100 GWh/año, suficiente para abastecer las necesidades energéticas de iluminación viaria, túneles, etc. de la ciudad de Barcelona. La planta evita la emisión de 0,4-0,5 millones de toneladas equivalentes de CO₂.

Barreras

En España, el aprovechamiento energético del biogás está enfocado principalmente a la generación de energía eléctrica, teniendo ésta un rendimiento menor que su utilización como energía térmica.

Estrategia Local de Cambio Climático

Plan de Adaptación al Cambio Climático



Índice

1.	Introducción	5
2.	Análisis del ámbito de actuación	6
2.1.	Diagnóstico	6
2.1.1	Introducción	6
2.1.2	La necesidad de una política de adaptación al cambio climático	7
2.1.3	El estudio de los impactos del cambio climático	8
2.1.4	Impactos globales del cambio climático	10
2.1.5	Efectos del cambio climático a nivel europeo	12
2.1.6	Impactos detallados del cambio climático	14
2.1.6.1	Efectos sobre la precipitación y temperatura	15
2.1.6.2	Efectos sobre los sistemas y sectores vulnerables	18
2.2.	Marco normativo de referencia	32
2.3.	Tendencias	32
3.	Alcance del Plan	33
3.1.	Descripción del Plan	33
3.2.	Objetivos del Plan	34
3.3.	Destinatarios	34

4. Programas	35
4.1. Descripción	35
4.2. Programa 1 - Planificación estratégica ante el cambio climático	35
4.2.1 Alcance	35
4.2.2 Objetivos	36
4.2.3 Descripción	36
4.3. Programa 2- Protección de la seguridad de las personas	42
4.3.1 Alcance.....	42
4.3.2 Objetivos	42
4.3.3 Descripción	42
4.4. Programa 3- Adaptación de los sistemas económicos	50
4.4.1 Alcance.....	50
4.4.2 Objetivos	50
4.4.3 Descripción	50
4.5. Programa 4 – Adaptación de los sistemas naturales	57
4.5.1 Alcance.....	57
4.5.2 Objetivos	57
4.5.3 Descripción	57
4.6. Programa 5- Adaptación de los municipios especialmente vulnerables	65
4.6.1 Alcance.....	65
4.6.2 Objetivos	65
4.6.3 Descripción	65
5. Anexos	72
Anexo 1. Modelización de escenarios climáticos globales y regionales	72

1. Introducción

España es un país especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático, ya que, entre otras características, tiene un clima de carácter extremo en muchas regiones, donde la aridez y la presencia de lluvias torrenciales suponen una situación de partida que, en caso de verse agravadas, pueden producir importantes impactos sobre los sistemas naturales y humanos. Además, en muchos municipios españoles los sectores productivos primarios, como la agricultura, la silvicultura y la pesca, altamente vulnerables a las alteraciones climáticas, cuentan con una especial importancia, así como la industria del turismo, que se encuentra asociada a la existencia de un clima atractivo.

Para completar la complejidad de esta situación, también se ha de tener en cuenta la alta dependencia energética existente en España, la cual incrementa la vulnerabilidad del sistema energético a una posible reducción de la disponibilidad de energía de origen hidroeléctrico o a un incremento generalizado de la demanda como consecuencia de un clima más extremo.

Por último, las características físicas de la Península Ibérica también contribuyen a incrementar la vulnerabilidad ante el cambio climático, ya que existen numerosas zonas montañosas, donde los ecosistemas son especialmente sensibles por existir una menor capacidad de adaptación. Además, cuenta con un litoral de aproximadamente 8.000 kilómetros, sobre el cual, como consecuencia del incremento del nivel del mar, los cambios en la frecuencia e intensidad de las tormentas, y la fragilidad de sus ecosistemas, el cambio climático puede mostrar efectos especialmente adversos.

Así, los municipios españoles deben combinar las actuaciones de reducción de las emisiones o de mitigación, incluidas en el resto de Planes de la presente Estrategia, con las de adaptación al cambio climático, con el fin de desarrollar una estrategia integral frente a este fenómeno. En el presente Plan se propone una serie de actuaciones en este sentido, teniendo en todo momento presente que la adaptación al cambio climático ha de desarrollarse en el marco de una necesaria coordinación de los diferentes agentes y Administraciones Públicas, por lo que muchas de las medidas propuestas no pueden ser abordadas por los municipios españoles de manera individual.

Para seleccionar las medidas de adaptación óptimas es preciso conocer cuáles serán los impactos locales del cambio climático. La identificación de estos impactos no es un proceso sencillo, ya que para algunos sectores se está empezando a disponer de predicciones sobre los impactos del cambio climático, mientras que para otros la disponibilidad de datos es reducida.

En este sentido, es preciso destacar que la evolución del clima depende en gran medida de las actuaciones de mitigación emprendidas por el conjunto de la humanidad (ver Figura 1). En función de si ésta opta por reducir sus emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) en mayor o menor grado, los impactos del cambio climático serán más o menos graves, por lo que en la actualidad sólo es posible plantear escenarios razonables sobre la base de distintas hipótesis sobre la evolución socioeconómica futura de la humanidad.

Figura 1. Relaciones entre las políticas de mitigación y adaptación



Fuente: Adaptado de Report of the Joint IPCC WG II & III Expert meeting on the integration of Adaptation, Mitigation and Sustainable Development into the 4th IPCC Assessment Report: <http://www.ipcc.ch/am-sd.pdf>

El conocimiento de los impactos locales del cambio climático constituye un campo especialmente complejo. Por ello, es conveniente contemplar desde un primer momento la adaptación al cambio climático como un proceso inherentemente dinámico, siendo necesario un proceso de continua evaluación y ajuste de las políticas desarrolladas en este campo.

Para facilitar este proceso, previamente a la propuesta de las posibles medidas a desarrollar, se expone cómo se identifican los previsibles impactos del cambio climático con el objeto de, más que aportar una visión estática del actual estado de conocimiento en este campo, fomentar que los responsables políticos y técnicos conozcan cuáles son los mensajes que la comunidad científica les está enviando sobre las necesidades de adaptación.

2. Análisis del ámbito de actuación

2.1. Diagnóstico

2.1.1 Introducción

Se denomina con el término adaptación al conjunto de acciones desarrolladas con objeto de hacer frente a las repercusiones del cambio climático sobre la humanidad y los ecosistemas. Estas actuaciones buscan tanto hacer frente a la aparición de nuevas condiciones climáticas como a la corrección de problemas ya existentes que pueden verse agravados por este fenómeno.

Las políticas de adaptación pueden tener un carácter anticipatorio o reactivo. Sin embargo, esperar a que los hechos acontezcan no es un enfoque válido para muchos de los impactos estimados en la geografía española, ya que en este caso los daños pueden ser irreversibles. Así, en lugar de esperar a que los impactos se verifiquen y entonces poner en marcha acciones correctivas, es preciso optar por conocer de antemano cuáles son los riesgos reales del cambio climático y desarrollar las actuaciones necesarias para anticiparse a aquéllos que se consideren inaceptables.

Por ejemplo, se prevé un aumento del nivel del mar y una mayor frecuencia de tormentas, por lo que es necesario empezar cuanto antes a diseñar nuestros municipios considerando esta situación, ya que será mucho menos costoso que esperar a que se registren estos fenómenos y tener que incurrir en actuaciones con un coste económico y social desproporcionado. Otros ejemplos de medidas que se han de desarrollar con objeto de anticiparse a los cambios futuros son: uso más eficiente del agua, adaptación de la construcción y la planificación urbana al clima futuro (y no sólo al presente), construcción de defensas frente a las inundaciones, selección adecuada de especies vegetales en proyectos de restauración ambiental, desarrollo de planes de actuación en salud pública basados en sistemas de alerta temprana, implantación de programas de vigilancia y control de enfermedades de transmisión vectorial, etc.

Para poder actuar en este sentido es preciso conocer los impactos del cambio climático, es decir, las consecuencias del cambio climático en los sistemas naturales y humanos. Los impactos no pueden predecirse de manera certera, por lo que generalmente es más correcto referirse a los mismos como “riesgos climáticos”, entendiéndolos como tales la combinación de la probabilidad de que ocurra un determinado impacto y la magnitud del mismo.

También se ha de tener en cuenta la sensibilidad de los propios sistemas frente al cambio climático, ya que existen sectores más expuestos al clima, como la agricultura, el turismo, etc. Los impactos del cambio climático pueden reducirse mediante actuaciones de adaptación, pero en muchas ocasiones quedará un nivel de impactos que no puede evitarse a un coste razonable¹. Así, la opción más conveniente es abordar las políticas de adaptación desde el concepto de vulnerabilidad climática, entendiéndola como tal la medida en la que un sistema se encuentra expuesto a riesgos climáticos, su sensibilidad frente a los mismos y su capacidad de adaptación².

2.1.2 La necesidad de una política de adaptación al cambio climático

La modificación sustancial del clima a escala planetaria es un hecho aceptado por la comunidad científica y la sociedad en general, como se pone de manifiesto en el Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC)³. Así, el cambio climático ha dejado de ser considerado como una cuestión de solidaridad intergeneracional, siendo cada vez mayor la percepción de que ya estamos apreciando los primeros efectos de un clima alterado.

Por ello, se están realizando importantes esfuerzos nacionales e internacionales en la lucha contra el cambio climático mediante la puesta en marcha de acciones de mitigación. Sin embargo, éstas se han mostrado insuficientes para alcanzar el objetivo último de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) de estabilizar las concentraciones atmosféricas de GEI.

¹ Estos impactos que muy difícilmente pueden reducirse generalmente se denominan como impactos residuales.

² Esta definición no es aceptada por todas las fuentes y en algunos documentos este término hace referencia exclusivamente a los impactos del cambio climático.

³ Las estimaciones más optimistas respecto al calentamiento global recogidas en el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC (IPCC 4AR, Working Group I) identifican un aumento de la temperatura media global de entre 1,8 °C y 4 °C de aquí a 2100 en comparación con los niveles de 1990. Ese incremento es de tres a seis veces superior al registrado en el planeta desde la época preindustrial. Incluso en los niveles más bajos de esa horquilla, el aumento de la temperatura desde la época preindustrial superaría los 2 °C.

La comunidad científica presenta un amplio consenso sobre los futuros escenarios del cambio climático para los próximos decenios, por lo que está lanzando claros mensajes sobre la necesidad de hacer frente a un clima claramente alterado. Por ello, las acciones de adaptación al cambio climático, cuyas primeras evidencias ya se observan, se consideran necesarias y complementarias a las acciones de mitigación.

Estos mensajes procedentes de la comunidad científica deben ser tenidos en cuenta por las Administraciones Públicas, las cuales han de desarrollar, en sus respectivos ámbitos de actuación, políticas de adaptación a medio y largo plazo acordes con las estrategias de mitigación emprendidas y con la vulnerabilidad climática estimada de los sistemas humanos y naturales considerados.

Además, la necesidad de desarrollar una política local de cambio climático cobra especial importancia en el caso de la adaptación, puesto que las acciones de mitigación requieren una respuesta conjunta y coordinada a nivel internacional, mientras que las acciones e iniciativas de adaptación deben ser definidas e implementadas a nivel nacional, regional y local, pues los impactos y las vulnerabilidades son específicos de cada zona.

2.1.3 El estudio de los impactos del cambio climático

En el presente apartado se expone brevemente el proceso de análisis de los impactos del cambio climático en base a la aplicación de modelos climáticos, los cuales consideran diferentes escenarios socioeconómicos que afectan a los niveles de emisiones de GEI y a otros parámetros relacionados con el cambio climático. Esto permite identificar con mayor fiabilidad los riesgos climáticos a la hora establecer políticas locales de adaptación. Es necesario tener presente que no es posible conocer con total certeza cuáles serán las consecuencias del cambio climático en una zona concreta, pero la aplicación de técnicas de modelización de escenarios climáticos⁴, que cuentan con una buena base científica, permite realizar predicciones con un elevado grado de fiabilidad.

El planeta Tierra debe emitir hacia el espacio una cantidad de energía igual a la entrante para mantenerse en equilibrio térmico con el espacio exterior. La presencia de gases de efecto invernadero en la atmósfera, en parte debida a las actividades humanas, alteran este equilibrio⁵, reteniendo energía y contribuyendo a un calentamiento general del globo terráqueo.

El sistema climático de la Tierra está formado a su vez por un conjunto de subsistemas cuya interacción combinada determina los distintos estados climáticos que podemos apreciar: junto a los procesos generales conocidos, como la circulación oceánica global, la insolación, los patrones de comportamiento de la temperatura, el viento o la precipitación son el resultado de la combinación de diversos factores locales que generan una variabilidad del clima que parece aleatoria, aunque no lo sea.

Una vez asumidos estos principios generales, el siguiente paso es analizar cada una de las etapas (ver Figura 2) que permiten conocer cuáles serán los impactos del cambio climático en un campo concreto (por ejemplo la alteración de la vegetación o el riesgo de inundaciones).

⁴ La definición de escenario climático, según el Grupo de Trabajo de escenarios para el estudio del impacto climático (TG CIA-IPCC, en sus siglas en inglés), es la de "representación plausible del futuro consistente con las predicciones de futuras emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes en base a nuestra comprensión del impacto del aumento de la concentración atmosférica de tales gases en el cambio global".

⁵ El Cuarto Informe de Evaluación del IPCC cifra la contribución de las actividades humanas a la ruptura de este equilibrio entre 0,6 y 2,4 W/m², siendo el valor más probable 1,6 W/m².

Figura 2. Proceso de análisis de los impactos del cambio climático

Fuente: elaboración propia

La primera etapa consiste en analizar el conocimiento científico disponible sobre el cambio climático. En los últimos años se ha desarrollado un importante trabajo en este sentido; por ejemplo el último informe del IPCC proporciona un balance global de la contribución antropogénica al cambio climático, mientras que los potenciales de calentamiento global de los diferentes GEI⁶ se ven modificados en cada nueva versión de los informes de evaluación que realiza este organismo. Hay que tener presente que determinados fenómenos (por ejemplo los forzamientos externos como la variación de la energía proveniente del sol o la actividad volcánica) complican en gran medida el estudio del clima futuro, por lo que el conocimiento científico sobre el cambio climático debe continuar incrementándose en los próximos años.

La generación de escenarios es una etapa crucial del proceso, ya que el análisis del clima futuro y la estimación de los impactos del cambio climático están ligados, entre otras variables, a la evolución de las emisiones de GEI (asociadas a diferentes escenarios socioeconómicos). Entre los diferentes escenarios climáticos, los basados en modelos de circulación general acoplada atmósfera-oceano (conocidos como AOCGM) son los que están experimentando un mayor desarrollo.

No obstante, estos modelos no presentan una resolución espacial suficientemente precisa para ser empleados en el estudio de los impactos a nivel local, por lo que es necesaria la aplicación de técnicas de regionalización (*downscaling*) que permiten la incorporación de las variables climáticas necesarias para obtener resultados a nivel regional y local.

El estudio final de los impactos del cambio climático, y la consecuente evaluación de la vulnerabilidad en los diferentes sectores y sistemas, hace uso de la información proporcionada por los escenarios climáticos teniendo en cuenta las consecuencias (positivas o negativas) directas y los impactos transversales y acumulados. En el Anexo 1 del presente Plan se describe de forma más detallada las técnicas más relevantes empleadas actualmente para la modelización de escenarios climáticos globales y regionales, exponiéndose las peculiaridades de cada una de las etapas del proceso de análisis de los impactos del cambio climático.

El conocimiento detallado (a nivel regional y local) de las condiciones climáticas que se estima existirán en España en el futuro forma parte del Primer Programa de Trabajo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), centrado en la generación de escenarios climáticos regionales y en la evaluación de los impactos del cambio climático en aquellos sectores considerados prioritarios como son: los recursos hídricos, la biodiversidad y las zonas costeras.

⁶ El potencial de calentamiento global de un gas es un valor que refleja la contribución al efecto invernadero de una tonelada de este gas en relación con la emisión de una tonelada de CO₂.

2.1.4 Impactos globales del cambio climático

Como se ha comentado en el apartado anterior, el proceso de identificación de los impactos del cambio climático constituye un proceso de aproximación que, teniendo en cuenta diferentes escenarios, se inicia a escala planetaria para, paulatinamente, ir ganando en resolución a través de técnicas de regionalización⁷. Los efectos globales del cambio climático han sido analizados por multitud de modelos en base a gran cantidad de escenarios, por lo que, gracias a la comparación de los resultados obtenidos por diferentes estudios, se dispone de abundante información en forma de rangos y niveles de incertidumbre.

Los principales impactos del cambio climático aceptados a nivel global son los siguientes:

- Incremento de la temperatura media del planeta.
- Alteración del régimen de precipitaciones.
- Aumento del nivel del mar.
- Derretimiento de los hielos polares y glaciares.
- Aumento de la intensidad y frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos.

La distribución geográfica de los incrementos de temperatura indica que, en general, las zonas continentales sufrirán un mayor aumento de la temperatura que las zonas oceánicas. También cabe destacar que se prevén mayores incrementos en las zonas más septentrionales. Por otro lado, la precipitación se incrementará en las zonas tropicales y de alta latitud, mientras que se espera que decrezca en las zonas subtropicales. Así, las estimaciones globales ya apuntan a que España puede ser una zona con especiales riesgos climáticos, como se recoge de forma más detallada en el apartado 2.1.6 "*Impactos detallados del cambio climático*".

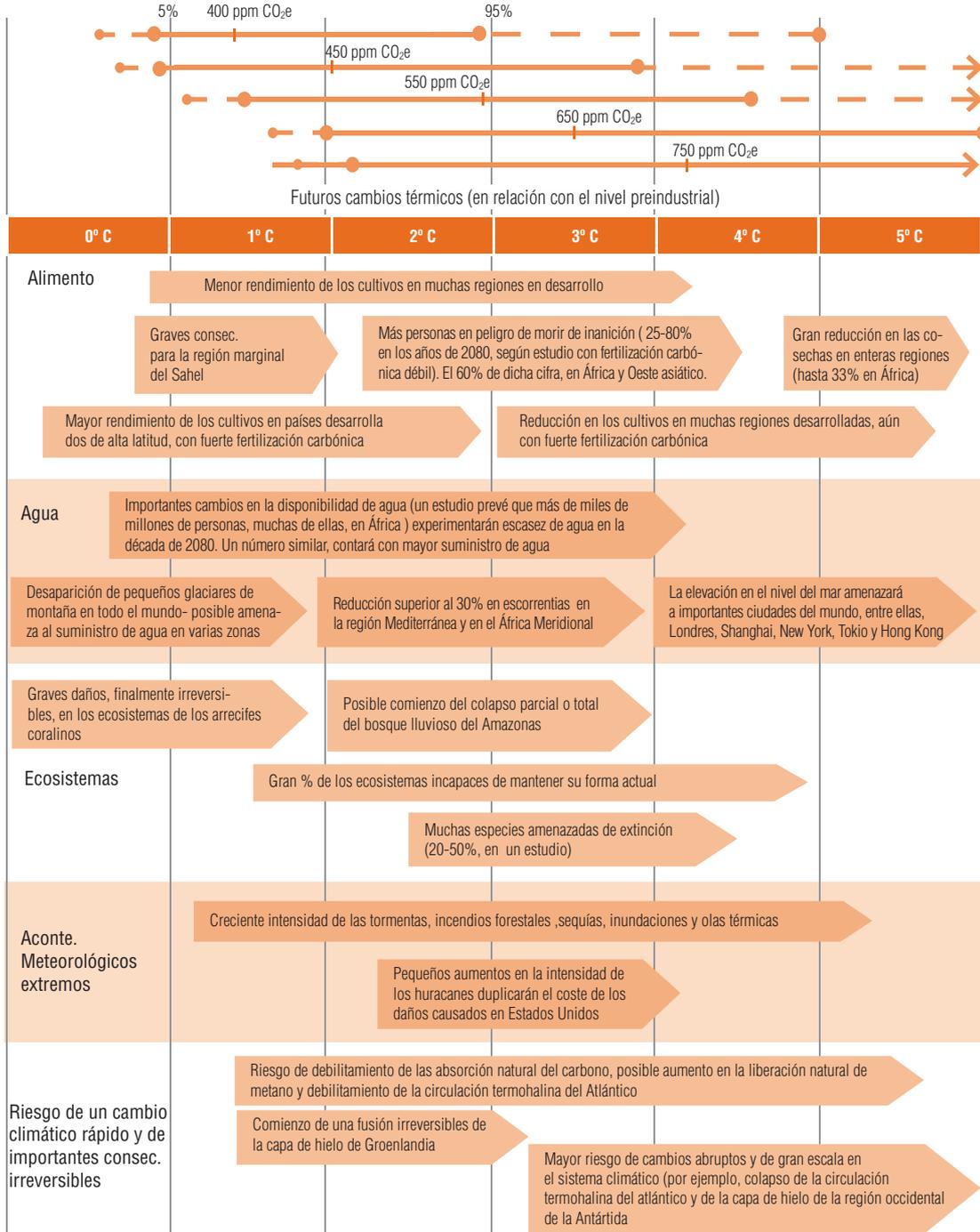
Otro de los efectos más destacados es que la cobertura de los hielos polares y de los glaciares disminuirá sensiblemente. Esta situación, junto con la expansión térmica de los océanos, conducirá a un incremento del nivel del mar, lo que también supone un grave riesgo para España, que cuenta con una costa muy importante tanto por su extensión como por la concentración de actividades en una estrecha franja.

Otro de los efectos globales más importantes es que las olas de calor serán más frecuentes y tendrán mayor duración. En cambio, los periodos fríos verán reducida su duración e intensidad. Este impacto también afecta en gran medida a España, puesto que determinadas regiones del país ya soportan elevadas temperaturas en la época estival.

La Figura 3 muestra el ejemplo de una fuente de información (en este caso el Informe Stern: "La Economía del Cambio Climático". *HM Treasury, 2007*) en la que se identifican los principales impactos globales del cambio climático.

⁷ Ver información complementaria incluida en el Anexo 1.

Figura 3. Repercusiones más destacadas de la estabilización de la concentración de gases de efecto invernadero a diferentes niveles



Fuente: Stern Review: La economía del cambio climático. HM Treasury, 2007.

La imagen resume las consecuencias esperadas de la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera en diferentes niveles. En la parte superior se indican la gama de temperaturas proyectadas para el intervalo de confianza. Las líneas horizontales sólidas indican la gama entre 5 y 95%, sobre la base de los cálculos de la sensibilidad climática realizados por el IPCC en el 2001 y en un reciente estudio combinado del Hadley Centre. La línea vertical indica la media del percentil 50. Las líneas discontinuas muestran la gama entre 5 y 95% sobre la base de once estudios recientes. El cuadro inferior viene a ilustrar la gama de repercusiones esperadas a distintos niveles de calentamiento. La relación entre los cambios térmicos medios globales y los cambios climáticos regionales es muy incierta, particularmente en relación a los cambios en las precipitaciones.

2.1.5 Efectos del cambio climático a nivel europeo

La mayoría de previsiones apuntan a que las regiones del suroeste europeo y las mediterráneas pueden ser las más vulnerables del continente. En estas zonas, ya sometidas a fuertes presiones, como los cambios en los usos del suelo y el turismo intensivo, se prevé que se registren impactos especialmente importantes. En cambio, los mismos modelos apuntan a que en las regiones del norte de Europa algunos efectos podrían ser de menor magnitud o incluso positivos, como es el caso de la agricultura⁸, aunque también habría otros impactos negativos.

Así, es probable que el cambio climático aumente las diferencias regionales existentes en Europa en relación con los recursos y activos naturales, ya que los modelos predicen que:

- El calentamiento invernal en el norte de Europa será menor que el incremento de la temperatura estival que se espera en el resto del continente.
- La precipitación aumentará en el norte pero se reducirá en la zona sur.
- La escorrentía se incrementará en la zona norte del continente y se verá reducida en las zonas sur, central y este.
- La productividad agraria y forestal se verá igualmente incrementada en la zona norte, mientras que en el sur se verán reducidas ambas. En las zonas centrales y este también cabe esperar una reducción de la productividad forestal.

Centrando la atención sobre la región sudoeste europea, donde se encuentra España, es posible apreciar una clara diferencia entre las zonas mediterráneas y atlánticas. En la primera, los principales impactos previstos son especialmente intensos, destacando los siguientes:

- Reducción de la disponibilidad de recursos hídricos.
- Incremento de las sequías.
- Pérdida de biodiversidad.
- Incremento de los incendios forestales.
- Reducción del turismo estival.
- Disminución de las tierras cultivables.
- Incremento de la demanda energética estival.
- Reducción de la generación hidroeléctrica.
- Pérdida de suelo en estuarios y deltas.
- Aumento de la salinidad y la eutrofización de las aguas costeras.
- Mayor incidencia sobre la salud, como consecuencia del aumento de las olas de calor.

En cambio, en las zonas atlánticas cabe esperar que los impactos de mayor importancia se centren en los siguientes aspectos:

- Mayor erosión e inundación costera.
- Incremento del estrés de los ecosistemas marinos y pérdida de hábitat.
- Aumento de la presión turística sobre las costas.
- Incremento del riesgo de tormentas invernales
- Aumento de la vulnerabilidad de los sistemas de transporte.

⁸ Fuente: *Vulnerability and adaptation to climate change in Europe (EEA Technical report No 7/2005)*.

En la Tabla 1 se recoge un resumen de los principales impactos asociados al cambio climático que sufrirán las regiones mediterráneas y atlánticas.

Tabla 1. Impactos del cambio climático en las regiones mediterráneas y atlánticas europeas

Sector	Impacto	Región	Región Atlántica
Recursos Hídricos	Inundaciones	▼	▼▼
	Disponibilidad de agua	▼▼▼	▲▲
	Stress hídrico/sequías	▼▼▼	▲▲
Costas	Playas, dunas	▼▼	▼▼▼
	Incremento del nivel del mar e inundación	▼▼	▼▼
	Cadena de sedimentos desde ríos a estuarios y deltas	▼▼▼	▼
	Intrusión de agua salina en los acuíferos	▼▼	▼
	Migración hacia el norte de las especies marinas	▲	▲▲▲
	Incremento de la temperatura del mar, eutrofización y stress de los ecosistemas	▼▼	▼▼
	Desarrollo de la gestión integrada del litoral	▲▲	▲▲
	Profundización y aumento de las aguas interiores	▲	▲
Montañas y criosfera	Retirada glaciaria	▼▼▼	▼
	Duración de la cobertura nevada	▼▼▼	▼▼▼
	Retirada del permafrost	(na)	▼
	Desplazamiento altitudinal de la vegetación (presencia de árboles en mayores altitudes)	▲	▲▲▲
	Perdida de especies nivales	▼▼▼	▼▼▼
Bosques, ecosistemas arbustivos y ecosistemas herbáceos	Productividad primaria neta forestal	▼	▲▲
	Desplazamiento hacia el interior/norte e las especies arbóreas	(de ▲ a ▼)	▲▲
	Estabilidad de los ecosistemas forestales	▼▼▼	▼
	Productividad primaria neta de los ecosistemas arbustivos	▼▼▼	▲▲▲
	Alteraciones naturales (fuego, plagas, tormentas)	▼▼▼	▼
	Productividad primaria neta de los ecosistemas herbáceos	▼▼▼	▲▲
Humedales y ecosistemas acuáticos	Secado/transformación de los humedales	▼▼▼	▼
	Diversidad de especies	▼▼	▲
	Eutrofización	▼▼▼	▼▼
	Alteración de las turberas drenadas	(na)	▼
Biodiversidad	Plantas	▼▼▼	▼▼
	Anfibios	▼▼▼	▼▼▼
	Reptiles	▼▼▼	▼▼
	Mamíferos marinos	▼▼▼	¿?
	Aves costeras	▼▼▼	▼▼▼
	Biodiversidad de agua dulce	▼▼▼	¿?
Agricultura y pesca	Área cultivable	▼▼	▲▲
	Zonas agrícolas	▼▼	▼▼
	Cultivos estivales	▼▼▼	▲▲
	Cultivos invernales	▼▼	▲▲
	Necesidades de riego	▼▼▼	(de ▲ a ▼)
	Cultivos energéticos	▼▼	▲▲
	Ganado	▼▼	▼
	Pesca marina	▼	▲▲

Sector	Impacto	Región	Región Atlántica
Energía y transporte	Suministro energético y distribución	▼	▲▲
	Demanda energética invernal	▲▲	▲▲
	Demanda energética estival	▼▼▼	▼
	Transporte	▼	▼
Turismo	Turismo invernal (incluyendo esquí)	▲▲▲	▼
	Turismo estival	▼▼	▲▲
Seguros	Reclamaciones por inundaciones	¿?	▼▼
	Reclamaciones por tormentas	¿?	▼▼
Salud humana	Mortalidad/Morbilidad relacionada con el calor	▼▼▼	▼▼
	Mortalidad/Morbilidad relacionada con el frío	▲	▲▲
	Efectos sobre la salud de las inundaciones	▼▼	▼▼
	Enfermedades transmitidas por vectores	▼▼	▼
	Seguridad alimentaria/enfermedades transmitidas por el agua	▼▼	▼
	Enfermedades atópicas debidas a alérgenos.	▼	▼

Fuente: Adaptado de *Europe Climate Change 2007: impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II of the Fourth Assessment Report of the IPCC.*

Quando en la fuente se indican diferentes valores, se muestran los correspondientes a la zona suroccidental europea. Las puntuaciones se han efectuado teniendo en cuenta la extensión geográfica del impacto/número de personas expuestas y la intensidad del impacto. La escala se establece entre impactos muy negativos (▼▼▼) y muy positivos (▲▲▲). (na) = no aplica. ¿?= incierto. (de▲a▼)= durante la primera parte del siglo positivo para después convertirse en negativo.

2.1.6 Impactos detallados del cambio climático

Como se ha comentado en el apartado 2.1.3 “El estudio de los impactos del cambio climático”, existen ciertas incertidumbres en la aplicación de modelos al estudio detallado de los impactos climáticos⁹. A medida que se analiza una zona o aspecto más concreto, nos encontramos con información que, siendo más práctica, ha sido obtenida aplicando un reducido número de modelos y escenarios. Así, a la hora de analizar los riesgos climáticos, los estudios globales aportan una visión general sobre la probabilidad de un determinado impacto que los estudios más específicos no suelen incorporar. En cambio, estos últimos permiten conocer mucho mejor la magnitud concreta del impacto en un escenario determinado.

Con el objetivo de integrar y revisar los estudios existentes sobre vulnerabilidad y adaptación en España, la Oficina Española de Cambio Climático promovió, a través de un convenio de colaboración con la Universidad de Castilla La Mancha, el desarrollo del proyecto ECCE (Efectos del Cambio Climático en España). Los resultados de este proyecto, realizado durante los años 2003 y 2004, se publicaron en 2005 bajo el título “Evaluación Preliminar General de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático”, y han sido tenidos en cuenta, a su vez, en la redacción del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

La mejor opción para que un municipio valore cuáles son los riesgos climáticos a nivel local es analizar en primera instancia estas fuentes nacionales (el PNACC y el Proyecto ECCE) o el correspondiente Plan autonómico de adaptación al cambio climático (si existiera), completándolos, en caso de ser necesario, con diferentes fuentes que abordan el estudio de los impactos del cambio climático a escala regional.

⁹ Estas incertidumbres provienen del escenario de emisiones seleccionado, de los modelos globales y regionales empleados y de la propia variabilidad natural del clima que no permite realizar predicciones detalladas a largo plazo. Ver definición de escenarios SRES (Anexo 1).

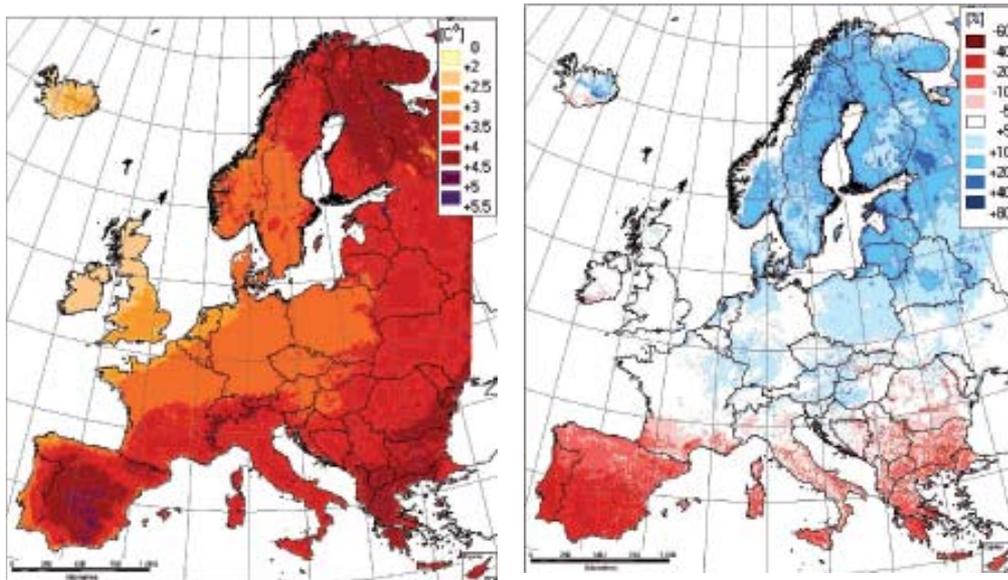
En el presente apartado se exponen las principales conclusiones del proyecto ECCE y de otros estudios más generales, prestando especial atención a los resultados a nivel regional recogidos para los diferentes sectores y sistemas considerados.

2.1.6.1 Efectos sobre la precipitación y temperatura

La temperatura y la precipitación son las dos variables climáticas más estudiadas por su capacidad de influir sobre los impactos causados por el cambio climático, de forma que diversos estudios han analizado con alta resolución su previsible evolución futura. Uno de estos estudios es el Proyecto Peseta, elaborado por el *Institute for Prospective Technological Studies* (IPTS) y financiado por la Unión Europea, el cual analiza la evolución de diversas variables climáticas y los impactos sobre sectores concretos como la salud, la agricultura, etc.

De acuerdo con los resultados de este estudio, la evolución de la temperatura y la precipitación media durante el último tercio del siglo XXI es la que se muestra en la Figura 4.

Figura 4. Variación de la temperatura y la precipitación media durante el periodo 2071-2100



Fuente: Proyecto Peseta, IPTS

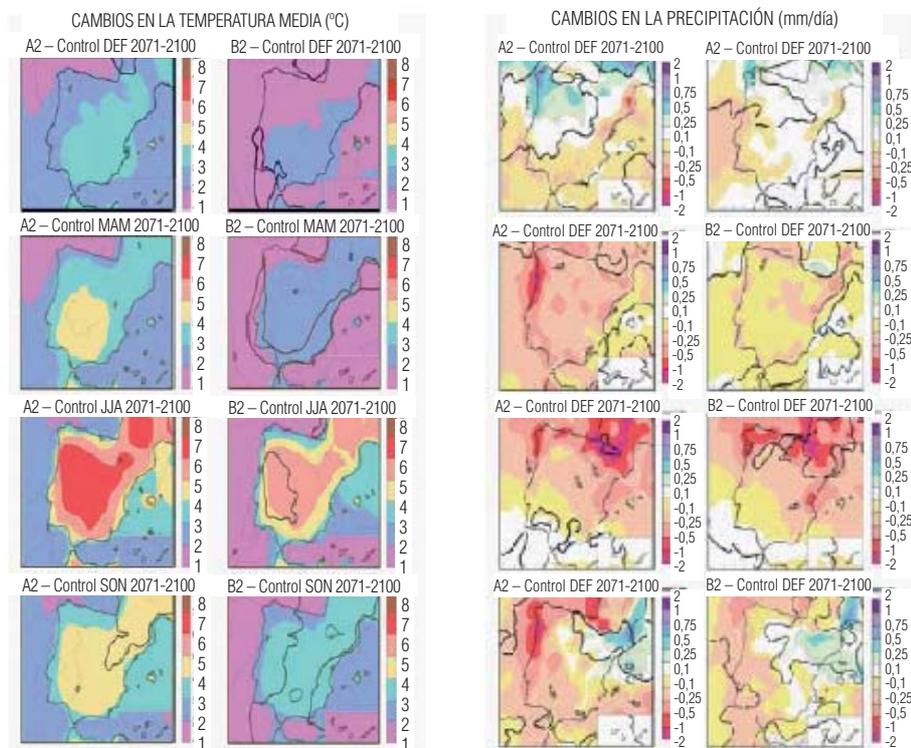
El mapa de la derecha muestra la variación de la temperatura, mientras que el de la izquierda muestra la alteración del patrón de precipitaciones. Los datos mostrados se basan en el proyecto Prudence, asumiendo el escenario SRES A2 y empleando el modelo de circulación global HadCM3 en combinación con el modelo regional HIRHAM con 12 km. de resolución. Los valores mostrados representan incrementos respecto a los valores medios registrados durante el periodo 1961-1990.

Los valores señalados en el mapa representan incrementos o reducciones de la temperatura y la precipitación respecto a los valores registrados durante el periodo 1961-1990. Como se puede observar, la temperatura media puede aumentar hasta en 5 °C en la zona central de la Península Ibérica, dato muy superior al incremento medio para el conjunto del planeta, que se prevé de 3,1 °C en este escenario. Pero, además, este incremento medio anual será sobre todo consecuencia del incremento de las temperaturas estivales, por lo que durante este período se pueden alcanzar temperaturas considerablemente superiores a las actuales.

En cuanto a la precipitación, la Península Ibérica será la zona más afectada de toda Europa, con lugares en los que la pluviometría anual se verá reducida en más de un 50%. Las sequías serán mucho más frecuentes, lo que, en combinación con un aumento de la temperatura, supondrá una amenaza para todos los sistemas. Esta situación contrasta con la registrada en las regiones septentrionales europeas, donde se producirán temperaturas invernales más suaves.

Estas conclusiones se ven reforzadas por la aplicación de modelos regionales del clima (RCM, en sus siglas en inglés), los cuales concretan a nivel nacional los cambios en las temperaturas medias y las precipitaciones medias estimados para el último tercio del siglo XXI (periodo 2071-2100) respecto a los valores registrados en el periodo 1961-1990 (Ver Figura 5).

Figura 5. Variación de la temperatura y la precipitación media durante el periodo 2071-2100 (aplicando modelos RCM)



Fuente: *Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático*

Proyecciones de cambio de temperatura media diaria del aire superficial (°C) y de cambio de precipitación (en mm/día)¹⁰, promediadas para cada estación del año (DEF invierno, MAM primavera, JJA verano y SON otoño) en la Península Ibérica, Baleares y Canarias, correspondientes a dos escenarios SRES de emisiones: A2 en la columna izquierda y B2 en la columna derecha. Los valores corresponden a diferencias entre la simulación del periodo 2071-2100 y la de control (1961-1990). Las isólinas en las figuras muestran los porcentajes de cambio en la variabilidad interanual (positivos en trazo continuo, negativos en trazo discontinuo y cero en trazo grueso continuo)

Se puede observar que, en general, los incrementos térmicos más intensos corresponden al escenario SRES A2, es decir, el de mayores emisiones de GEI. Las diferencias entre el escenario SRES A2 y SRES B2 se mantienen en torno a 1°C. Los meses de invierno son los que presentan menores incrementos de la temperatura diaria, con valores entre 2 y 4 °C para el escenario

¹⁰ Los valores de los cambios estacionales están expresados en mm/día; multiplicando estos valores por el número de días de cada estación (90, puesto que en las simulaciones climáticas con modelos los años se consideran con una duración uniforme de 360 días) se pueden obtener los cambios en la cantidad total de precipitación estacional.

SRES A2 y entre 1 y 3 °C para el escenario SRES B2. La estación en que los incrementos de temperatura diaria son mayores es el verano, alcanzando valores superiores a 6°C en el escenario SRES A2 y por encima de 5°C en el SRES B2.

En cuanto a las precipitaciones, se observa que los cambios tienen mayor magnitud absoluta en el escenario SRES A2, independientemente de su signo. Así, en invierno se producen incrementos en el noroeste de la Península que llegan a superar el valor de 1 mm/día en el escenario SRES A2, mientras que en el SRES B2 éstos se mantienen por debajo de 0.5 mm/día en dicha región. Algo similar ocurre en otoño, pero en la zona noreste de la Península.

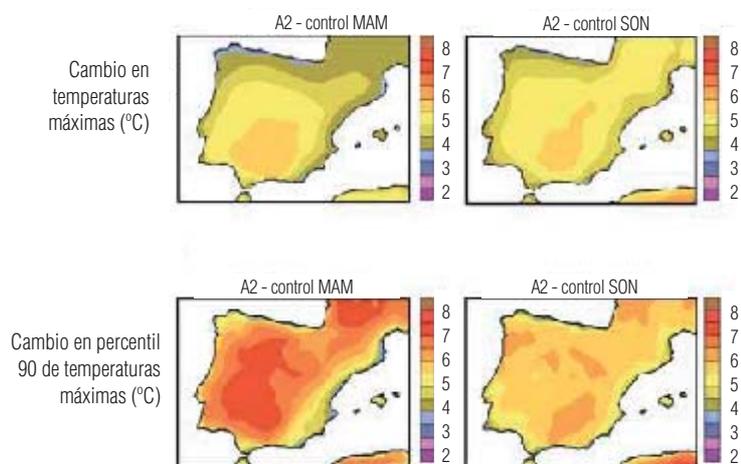
Estas dos zonas (noroeste y noreste de la Península) son excepcionales, ya que en general las precipitaciones en España se verán reducidas, tal y como muestra el mapa (variación con signo negativo). Así, para el último tercio del siglo XXI los modelos proyectan reducciones de la precipitación estacional respecto al clima actual, siendo en general de mayor magnitud en el escenario SRES A2 que en el SRES B2, salvo en las proximidades de los Pirineos para los meses de verano, ya que en este caso la magnitud de los cambios es similar en los dos escenarios.

Si además de contemplar los valores medios de estas variables climáticas, nos centramos en analizar los valores extremos, es necesario tener presente que, si bien la frecuencia con que ocurren tales eventos es relativamente pequeña, sus impactos sobre el medio ambiente o la salud humana son, en general, más severos que los producidos por variaciones en los valores promedio.

Para caracterizar las condiciones térmicas extremas cálidas o frías se puede utilizar el percentil 90 de la distribución de temperaturas máximas diarias (Tmax90) y el percentil 10 de la distribución de temperaturas mínimas diarias (Tmin10) respectivamente. En el caso de España, el cálculo de las temperaturas extremas cálidas tiene mucho mayor interés que el de las frías, ya que afecta a la aparición de olas de calor.

A partir de las simulaciones realizadas con el RCM PROMES, se han calculado estos índices de intensidad de extremos térmicos diarios para cada estación del año y cada uno de los dos periodos de 30 años considerados (1961-1990 y 2071-2100).

Figura 6. Cambio en las temperaturas máximas (°C)



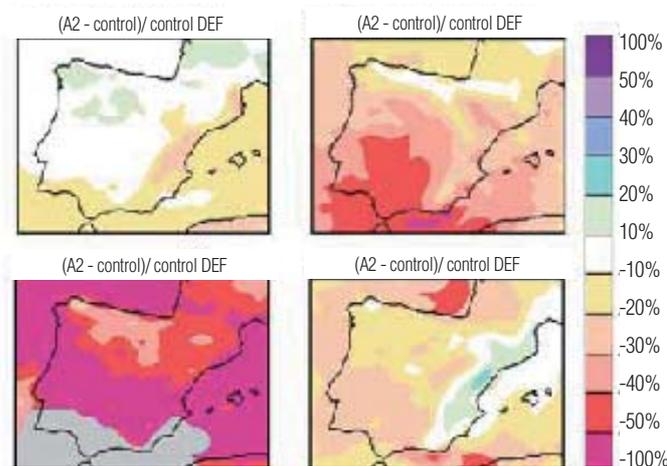
Fuente: *Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático*

Diferencia de promedios estacionales de las temperaturas máximas diarias (arriba) y de los percentiles 90 (abajo) entre la simulación con escenario de emisiones A2 (2071-2100) y la de control (1961-1990) correspondientes a primavera (MAM) y otoño (SON)

En los resultados de estas proyecciones de extremos climáticos al final del presente siglo para el escenario de emisiones SRES-A2 se aprecia un incremento en la frecuencia de olas de calor en primavera y en otoño.

Ampliando este análisis a los cambios proyectados para extremos de precipitación diaria en el escenario de emisiones SRES-A2 con respecto al clima actual¹¹, se puede concluir que se producirá una mayor persistencia y duración de los periodos de días sin lluvia y, por lo tanto, un aumento de la frecuencia y duración de los periodos de sequía.

Figura 7. Cambio en el número de días con precipitación > 1mm



Fuente: *Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático*

Cambios en el número de días con precipitación superior a 1 mm entre la simulación de escenario de emisiones A2 (2071-2100) y de control (1961-1990), expresados en porcentajes respecto al clima actual simulado, correspondientes a cada estación del año (DEF invierno, MAM primavera, JJA verano y SON otoño). El color gris en la figura de verano indica que en esas regiones la precipitación es demasiado escasa en el experimento de control.

2.1.6.2 Efectos sobre los sistemas y sectores vulnerables

Biodiversidad y sistemas naturales

Fauna

Entre las consecuencias del cambio climático sobre la biodiversidad animal cabe esperar cambios fenológicos en las poblaciones de vertebrados e invertebrados, con adelantos (o en ciertos casos retrasos) en los procesos de inicio de actividad y en los periodos de migración o reproducción. También se han detectado desajustes entre predadores y presas debidos a respuestas diferenciales al clima.

La distribución de ciertas especies se está desplazando hacia el norte o hacia mayores altitudes, lo que para ciertas especies significa una clara reducción de sus áreas de distribución (por ejemplo las especies de montaña). En los ríos se observa un desplazamiento de las especies termófilas¹² aguas arriba (especialmente en moluscos), mientras que disminuye la presencia de especies de aguas frías (sobre todo de insectos). En lagunas y lagos se observan cambios similares en la altitud, la latitud y la profundidad de la distribución de especies como consecuencia de la variación de la temperatura.

¹¹ Para caracterizar la intensidad y frecuencia de estos eventos se ha tomado el número de días con precipitación acumulada mayor de 1 mm para cada estación del año, promediados a lo largo de un periodo de 30 años. En adelante este índice se denota por NPR1.

¹² Especies que requiere temperaturas cálidas para vivir.

Otra consecuencia del cambio climático es la mayor presencia de parásitos y el aumento de las poblaciones de especies invasoras, ya que éstas en general se adaptan mejor a los cambios ambientales que las especies autóctonas de una zona.

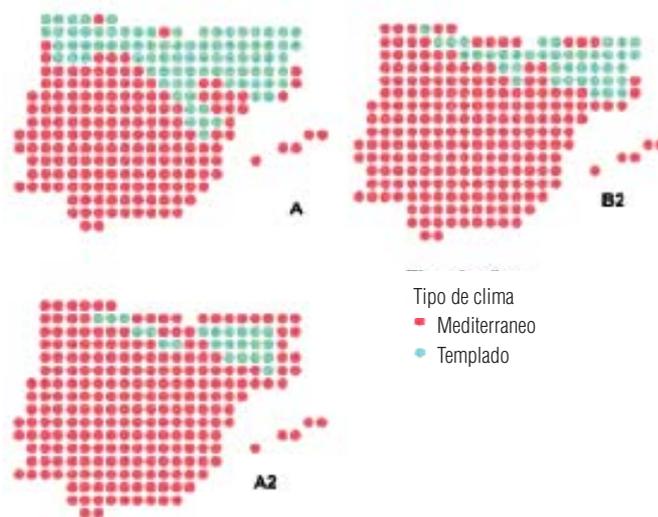
Flora

Los impactos directos del cambio climático sobre la biodiversidad vegetal se reflejarán principalmente en dos efectos: el aumento de la temperatura, lo cual alarga el período de actividad de las plantas e incrementa su productividad, y la reducción de la disponibilidad hídrica, que actúa en sentido contrario. Las proyecciones del modelo PROMES¹³ indican que el primer efecto prevalecerá en el norte peninsular y en las zonas de montaña, mientras que el segundo afectará principalmente a la mitad meridional. Por lo tanto, la “*mediterraneización*” del norte peninsular y la “*aridización*” del sur serán las tendencias más significativas durante el presente siglo.

Un aumento de la temperatura producirá que los pisos bioclimáticos se desplacen y, por lo tanto, se alterará la distribución de las especies típicas de cada uno de ellos, así como su propio cortejo florístico. En el peor escenario se detecta un desplazamiento de casi un piso bioclimático completo en la mayor parte del territorio, que se reduce casi a la mitad en el escenario más suave.

La “*mediterraneización*” de la Península, que es la tendencia más sobresaliente, se acusará más en el noroeste peninsular que en el noreste, siguiendo tres ejes: el litoral cantábrico, el valle del Ebro y posiblemente la vertiente septentrional de los Pirineos. Los climas templados se acantonan en los sistemas cantábrico y pirenaico, manteniendo cierta continuidad en el escenario B2, pero mostrando evidencias de fragmentación en el A2 (ver Figura 8).

Figura 8. Cambios en la distribución de los climas mediterráneos y templados de acuerdo con las proyecciones de Promes



Fuente: *Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático*

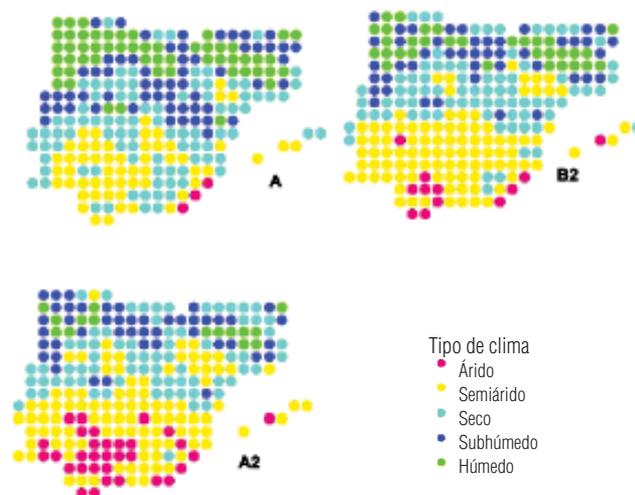
Nota: Escenarios SRES B2 y A2; A: clima actual

¹³ Los experimentos empleando el modelo PROMES, desarrollados por el grupo de modelización español (representado por la Universidad de Castilla-La Mancha) que ha participado en el proyecto Prudence, se realizaron abarcando dos periodos de 30 años: uno correspondiente a condiciones climáticas actuales (1960-1990), en el que se consideraron los niveles observados de gases de GEI y aerosoles atmosféricos, y otro al último tercio del presente siglo (2070-2100), teniendo en cuenta los escenarios de emisiones SRES-A2 y SRES-B2 del IPCC.

Atendiendo a las precipitaciones, otro de los factores con amplia influencia en la distribución de las especies vegetales, las proyecciones de PROMES muestran un descenso importante en buena parte de la Península Ibérica, lo que, en combinación con el aumento de la temperatura, conllevará una expansión considerable de los ombrotipos¹⁴ semiáridos y áridos, estos últimos restringidos hasta ahora a enclaves muy reducidos del litoral murciano-almeriense.

La Figura 9 muestra los cambios en la distribución de ombrotipos vegetales para los escenarios SRES B2 y A2 ya mencionados, así como la distribución actual de los mismos en la Península Ibérica.

Figura 9. Cambios en la distribución de los ombrotipos (según las proyecciones de PROMES)



Fuente: *Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático*

La mayor vulnerabilidad se prevé para la vegetación de alta montaña, los bosques y arbustos caducifolios sensibles a la agudización de la sequía estival, los bosques esclerófilos (aquellos de plantas de hojas duras y coriáceas) y lauroides (de plantas cuyas hojas son similares a las del laurel, es decir, perennes, anchas, lampiñas y lustrosas) del sur y suroeste peninsular, y la vegetación del litoral. Las tendencias previsibles en la mayor parte del territorio son una simplificación estructural de la vegetación y el predominio de las extinciones locales sobre las recolonizaciones, las cuales correrán a cargo de especies tolerantes a la sequía y de distribución relativamente amplia.

Ecosistemas

Los ecosistemas más vulnerables a los efectos del cambio climático en España son las zonas costeras, humedales, cursos de agua (cursos permanentes que pasarán a ser estacionales y cursos estacionales que tendrán un caudal más irregular o incluso desaparecerán), lagos y lagunas, zonas de alta montaña (incluyendo ríos y arroyo), pastizales húmedos y sistemas dependientes de las aguas subterráneas.

Los ecosistemas que se encuentran en su límite ecológico o geográfico (ecosistemas dominados por especies de climas pasados, formaciones cuyo balance hídrico es cero, ecosistemas de alta montaña o determinadas formaciones de zonas áridas) son los que se verán más afectados por el cambio climático. Los ecotonos (zonas de transición

¹⁴ Se entiende por ombrotipo el valor que expresa el cociente entre la precipitación media en milímetros y el sumatorio en grados centígrados de aquellos meses cuya temperatura media es superior a cero grados centígrados. Los ombrotipos que se reconocen son: ultrahiperárido, hiperárido, árido, semiárido, seco, subhúmedo, húmedo, hiperhúmedo y ultrahiperhúmedo.

entre ecosistemas) también se verán muy afectados, por lo que pueden servir como indicador integrado y temprano de los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas.

En relación a los ecosistemas terrestres, los efectos del cambio climático difieren para los ecosistemas de la región atlántica, limitados por la temperatura, y para los de la región mediterránea, limitados por el agua. Mientras la productividad podría aumentar en los primeros, posiblemente disminuya en los segundos.

Los ecosistemas acuáticos continentales españoles son extremadamente sensibles al clima porque la inmensa mayoría de ellos tienen un tiempo de residencia del agua reducido y, por lo tanto, dependen de la precipitación anual o, incluso, de la estacional. También dependen en gran medida de la temperatura del aire, ya que ésta condiciona la temperatura del agua y, por lo tanto, todos los procesos metabólicos y biogeoquímicos que suceden en los ecosistemas acuáticos.

Con un elevado nivel de certeza se puede asegurar que el cambio climático producirá que parte de los ecosistemas acuáticos continentales pasen de ser permanentes a estacionales, desapareciendo algunos de ellos. La biodiversidad de muchos de ellos se reducirá y sus ciclos biogeoquímicos se verán alterados.

Los recursos hídricos

El aumento de la temperatura y la reducción de las precipitaciones en España causarán una disminución de las aportaciones hídricas y un aumento de la demanda de los sistemas de regadío, ya que la disponibilidad de recursos hídricos no depende sólo de las aportaciones que ceda el ciclo hidrológico, condicionadas por el uso y la cubierta del suelo, la temperatura y la estructura temporal de la precipitación, si no de la gestión que se hace de dichos recursos para las actividades humanas.

La reducción de la calidad del agua puede verse acentuada si se produce un descenso en la cantidad disponible de este recurso, al descender los niveles piezométricos en los acuíferos, lo que en zonas costeras facilitaría la intrusión marina, hecho además favorecido por el aumento del nivel del mar. Asimismo, algunos procesos físico-químicos y biológicos que se producen en el agua dependen de la temperatura, como el desarrollo de las algas, de forma que un aumento de ésta producirá un mayor consumo de oxígeno en su descomposición.

Asimismo, cabe destacar que la tendencia actual en España es de una mayor irregularidad temporal de las precipitaciones, lo que repercutirá negativamente en el régimen de crecidas y en la regulación de los ríos. Todo ello puede afectar a la calidad del agua disponible en los embalses al producirse una reducción de la concentración de oxígeno y la disminución de las aportaciones recibidas.

En el *“Estudio sobre el impacto potencial del cambio climático en los recursos hídricos y demandas de riego en determinadas regiones de España”*, desarrollado por CEDEX para el Ministerio del Medio Ambiente en 1998, se realizaron un conjunto de simulaciones hidrológicas en base a tres grupos de escenarios climáticos:

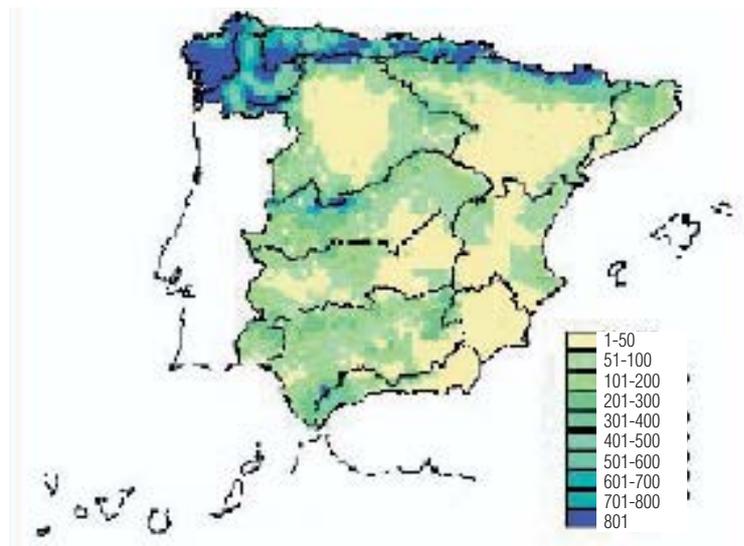
- Análisis de sensibilidad a variaciones climáticas:
 - Escenario 1: Aumento de 1°C en la temperatura media anual.
 - Escenario 2: Reducción en un 5% de la precipitación media anual y aumento de 1°C en la temperatura.
- Escenarios climáticos generales: obtenidos de modelos de circulación general, como el modelo UKMO.
- Escenarios climáticos regionales: Resultados de la aplicación del modelo de clima regional PROMES, considerando aumentos en la temperatura y manteniendo la precipitación igual a la actual.

Del análisis realizado se extrajeron las siguientes conclusiones¹⁵:

- En España se producirán descensos medios en la aportación total media anual que oscilan entre un 5% para el escenario 1 hasta el 14% para el escenario 2.
- El sureste peninsular y la España insular son las áreas donde el impacto sobre los recursos hídricos se manifestará más severamente. En el escenario 1 la reducción de la aportación total variaría entre un 2% (Galicia Costa y Norte I) y un 11% (Guadiana y Segura), mientras que en el escenario 2 esos porcentajes crecen hasta un 9% (Galicia Costa y Norte) y algo más de un 25% (Canarias).
- En el escenario regional utilizado, la aportación total variaría entre un 5% en Galicia Costa, y un 22% en Guadiana II, con valores similares al escenario 2, salvo ligeras variaciones en la cuenca del Júcar y en Cataluña 20%.

Utilizando el modelo SIMPA (Sistema Integrado para la Modelización de la Precipitación-Aportación) obtuvieron un mapa en el que se puede observar el impacto del cambio climático sobre la aportación media anual en milímetros y las variaciones porcentuales de la escorrentía respecto a la situación actual (ver Figura 10).

Figura 10. Mapa de aportación total media anual en milímetros



Fuente: Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático (Resultado del modelo PROMES).

Sector agrícola

El incremento en la concentración de CO₂ y en la temperatura del aire, así como los cambios en las precipitaciones estacionales, tendrán efectos contrapuestos y no uniformes en las diferentes regiones agrícolas españolas. Así, el efecto negativo de las altas temperaturas y las menores precipitaciones puede verse compensado por mayores tasas fotosintéticas debido al incremento de la concentración de CO₂.

Por otro lado, las temperaturas más suaves en invierno permitirán mayores tasas de crecimiento de los cultivos, si la disponibilidad de agua es adecuada, y por lo tanto una mayor productividad en determinadas zonas. El incremen-

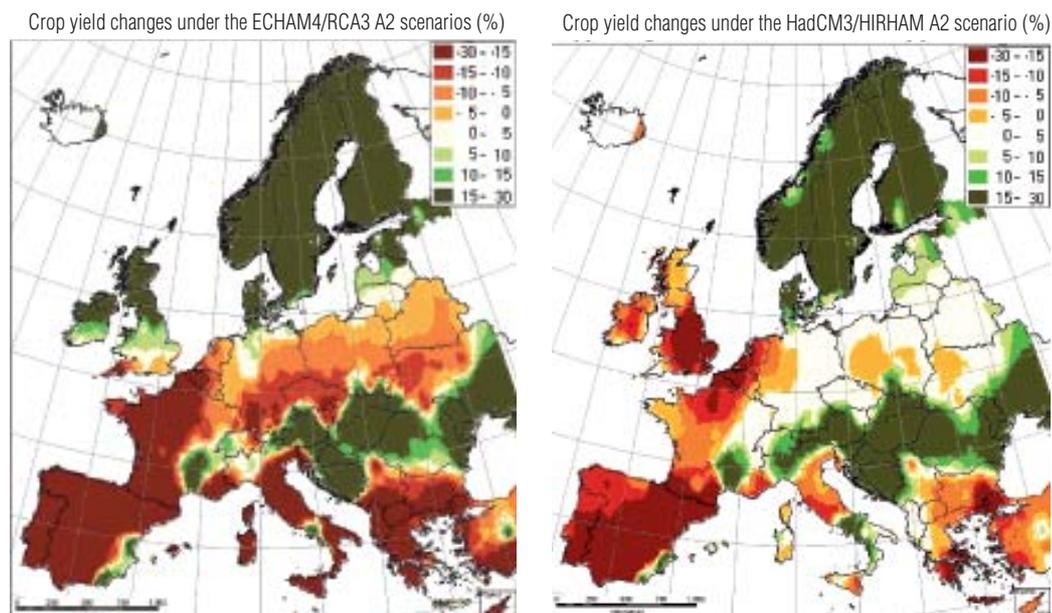
¹⁵ En el citado estudio concluyen que los resultados no deben de ser tomados en ningún modo como definitivos y están siempre sujetos a las hipótesis de partida adoptadas.

to de la temperatura pueden aumentar la demanda evapotranspirativa de los cultivos, fundamentalmente en verano, incrementándose las necesidades de riego en algunas regiones; por ejemplo en el sur y sureste de España la demanda de agua se incrementará, siendo el estrés térmico más frecuente.

La distribución y alcance de plagas y enfermedades de los cultivos de importancia económica pueden variar considerablemente. Así, la modificación de las temperaturas puede producir el desplazamiento a latitudes mayores de plagas y enfermedades. Su control natural por las heladas y bajas temperaturas del invierno, en zonas como las mesetas, puede reducirse al presentarse inviernos más suaves, provocando un marcado incremento de la supervivencia de los parásitos, lo que requiere la adaptación de las secuencias de los cultivos. Asimismo, los inviernos más suaves también pueden provocar un adelanto en el momento del año en que comienzan su actividad. Por otro lado, los veranos secos y cálidos incrementarán la mortalidad de los artrópodos por la pérdida de agua.

Con objeto de valorar los potenciales efectos del cambio climático sobre la agricultura, en la Figura 11 se analizan los modelos de productividad agrícola presentados en el Proyecto Peseta.

Figura 11. Cambios en la producción por hectárea durante el año 2080 en relación con el periodo 1961-1990



Fuente: Los mapas mostrados han sido elaborados por JRC/IES en el marco del Proyecto Peseta, y se encuentran incluidas en el Papel Verde sobre Adaptación de la Comisión Europea.

Los resultados mostrados han sido obtenidos asumiendo el escenario SRES A2 bajo dos combinaciones de modelos climáticos: la imagen derecha muestra la aplicación del modelo global HadCM3 y del modelo regional HIRHAM, mientras que la imagen de la izquierda refleja los datos obtenidos empleando la combinación ECHAM4/RCA3. Comparando ambas imágenes, es posible apreciar la variabilidad entre modelos. Se puede observar como en la fachada atlántica del continente la incertidumbre sobre de las repercusiones del cambio climático, tanto en la agricultura como en otros sectores, son generalmente superiores.

En términos generales, la productividad agrícola depende de condiciones climáticas como la temperatura y la precipitación, pero también de otros datos como las decisiones de los agricultores (como los cultivos a plantar o los fertilizantes utilizados) que también deben tenerse en cuenta en la elaboración de modelos. El Proyecto Peseta ha tenido en cuenta todos estos factores en la elaboración de los modelos, lo que ha permitido la elaboración de predicciones sobre la variación de la producción por hectárea de cultivo.

Pese a que las acciones de los agricultores ha sido integradas en el modelo en base a un escenario optimista, ya que se asume que podrán emplear tanta irrigación y fertilizantes como sea necesario, el cambio climático reducirá en amplias zonas de España la productividad agrícola entre un 15 y un 30%. Considerando estas hipótesis, las repercusiones en la zona suroriental serían menos negativas, o incluso positivas, al incrementarse el potencial agronómico de estas áreas, siendo no obstante mayor la demanda hídrica necesaria.

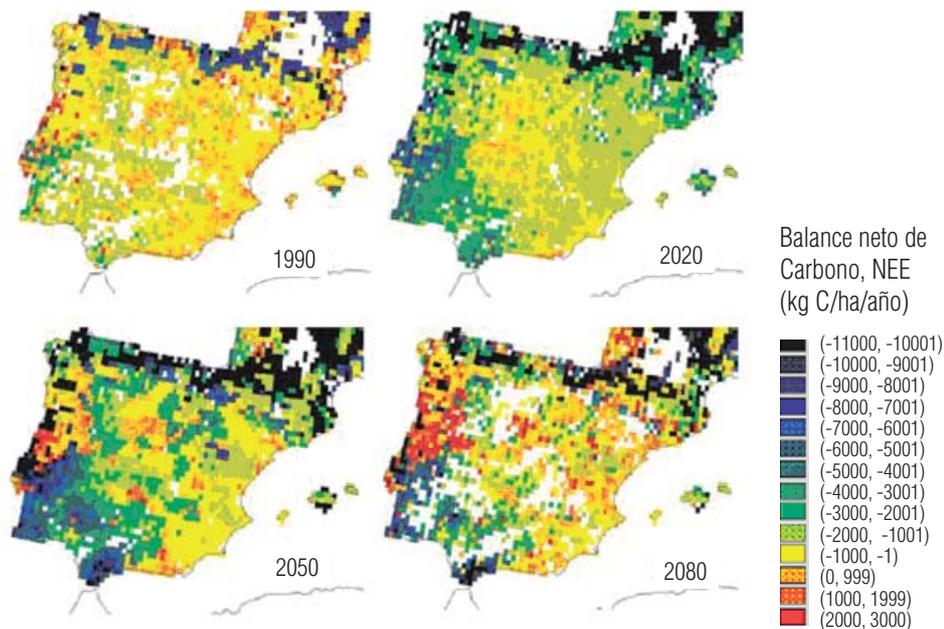
Sector forestal

El cambio climático puede producir importantes efectos sobre las áreas de distribución y los ciclos biológicos de las especies vegetales. Así, una de las posibles consecuencias del cambio climático es el aumento de la sensibilidad de muchas especies, de forma que no podrán ocupar terrenos en los que estuvieron con anterioridad, entre otros factores por la erosión producida por la falta de cubierta vegetal. Además, las plagas y enfermedades forestales pueden jugar un papel fundamental en la fragmentación de las áreas forestales, mientras que algunas especies aumentarán o disminuirán su área de colonización como consecuencia de inviernos más benignos y veranos más calurosos.

La fisiología de la mayor parte de las especies forestales también se verá afectada: los caducifolios alargarán su periodo vegetativo y la renovación foliar de los perennifolios se acelerará, alterando el balance de carbono interno de la planta; el mayor consumo de carbono que el árbol debe realizar para renovar estas estructuras incrementa el consumo de carbohidratos de reserva y aumenta su vulnerabilidad.

El retorno de materia orgánica al suelo, en forma de hojarasca y raíces finas, puede aumentar los aportes de materia orgánica al suelo, a la vez que reduce la producción de madera. Así, aunque en la Península Ibérica, los bosques pueden aumentar transitoriamente su efecto sumidero durante algunas décadas, existe un riesgo elevado de que en la segunda mitad del siglo XXI inviertan su papel de sumideros para transformarse en emisores netos de carbono a la atmósfera, tal y como se muestra en la Figura 12.

Figura 12. Estimación de la producción neta en los bosques de la Península Ibérica

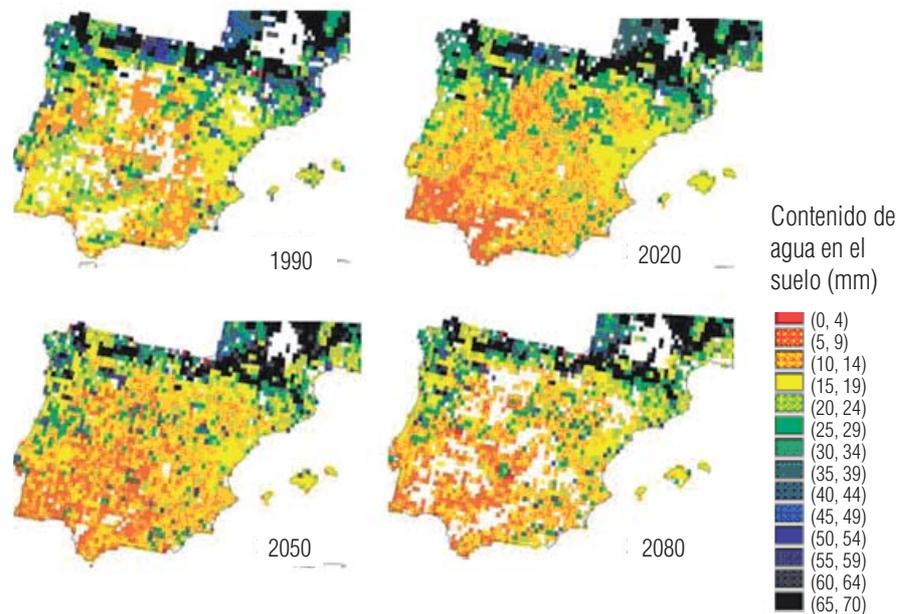


Fuente: *Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático*

Los mapas representan la situación en los años 1990, 2020, 2050 y 2080. En el proyecto ATEAM se está utilizando el modelo GOTILWA+ para simular el crecimiento de los bosques europeos bajo diferentes escenarios socioeconómicos de cambio climático definidos por el IPCC. Los mapas de la figura se han obtenido utilizando un píxel de 10 minutos x 10 minutos. El clima de cada píxel corresponde al estimado por el modelo HadCM3 utilizando el escenario socio-económico A2 (IPCC, 2001)

Un factor fundamental para la supervivencia de los árboles es la reserva de agua en el suelo. Los resultados mostrados en la Figura 13 ponen de manifiesto que, en la Península Ibérica, esta reserva disminuye progresivamente durante los meses de verano, de forma que la falta de agua en el suelo en la época estival supondrá un grave riesgo para la supervivencia de algunos bosques.

Figura 13. Estimación de la reserva media de agua en el suelo durante los meses estivales en los bosques de la Península Ibérica



Fuente: *Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático*

Los ecosistemas forestales más vulnerables a estos efectos son las cumbres de las montañas, los ambientes más xéricos, y los bosques de ribera.

Sector pesquero y ecosistemas marinos

Los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas marinos variarán para los ecosistemas de afloramiento o de zonas estratificadas, y de zonas costeras a oceánicas, influyendo sobre muchos grupos de organismos, como el fitoplancton, el zooplancton, los peces y las algas. Se producirán cambios en las cadenas tróficas marinas, afectando especialmente a las especies recurso, sobre todo en su fase larvaria y en el reclutamiento.

En lo referente a la pesca, se prevé una reducción general de la productividad de las aguas españolas, dadas sus características de mares subtropicales o templados cálidos, reduciéndose la extracción de algunas especies pero incrementándose, en menor medida, la de otras especies.

Los cultivos marinos no subsidiados con alimento pueden verse afectados por la reducción de la productividad marina. Así, se esperan incrementos en la aparición de especies de fitoplancton tóxico o de parásitos de especies

cultivadas. Las evidencias apuntan a un incremento de las pérdidas en los cultivos asociadas a la presencia de estas especies, favorecidas por el incremento térmico de las aguas costeras.

Las zonas y sistemas más vulnerables al cambio climático son las comunidades bénticas, constituidas por organismos fijos a un sustrato, y las especies asociadas. Entre las más afectadas se encontrarán las praderas de fanerógamas¹⁶.

Zonas costeras

Los principales impactos del cambio climático en las zonas costeras se relacionan con potenciales cambios en la frecuencia e intensidad de las tormentas y, especialmente, con la posible subida del Nivel Medio del Mar (NMM). Este último es consecuencia del deshielo de los glaciares y casquetes polares, así como de la expansión térmica de los océanos, estimándose que el nivel medio del mar ha ascendido 2,5 milímetros anuales durante los últimos 40 años.

La subida del nivel del mar es posiblemente uno de los efectos más conocidos del cambio climático pero, con el fin de conocer su impacto de manera suficientemente detallada, es preciso analizar cómo influyen las condiciones locales. Así, las alteraciones en el mar derivadas del cambio climático pueden afectar no sólo al nivel, si no también a las corrientes costeras, produciendo efectos diferentes en áreas de costa próximas.

En el caso de una subida generalizada del nivel medio del mar, las zonas más vulnerables serán las de costa baja (deltas, humedales costeros y zonas de uso agrario o construidas en el entorno de estuarios o en llanuras aluviales costeras), así como las playas confinadas, ya que se podría producir una inundación de las mismas. Por su parte, la parte del litoral español formada por acantilados de rocas resistentes no sufrirá impactos importantes.

El Ministerio de Medio Ambiente y la Universidad de Cantabria han realizado un estudio detallado de los previsibles efectos del cambio climático en la costa española para el año 2050, basándose en frecuencias más que en procesos lineales. La Figura 14 muestra un resumen de las principales conclusiones de este estudio.

Figura 14. Principales efectos sobre la línea de costa del cambio climático



Fuente: *El País*, 9-9-06

¹⁶ Fondos marinos en los que crecen alguna de las tres únicas especies de fanerógamas marinas (Posidonia oceánica, Zostera marina y Lymodocea nodosa). Estas plantas colonizan fondos fangosos o arenosos, formando praderas que dan asiento a numerosas especies de animales marinos.

Sus resultados indican que, en el Mar Cantábrico, las olas serán de mayor tamaño, los vientos del oeste cada vez más frecuentes y las playas sufrirán un retroceso que rondará los 15 metros. En el Golfo de Cádiz la previsión es completamente distinta, ya que el oleaje será menor, los vientos predominantes serán de Poniente y la pérdida de playa de 10 metros. En las Islas Canarias se presenta un mayor impacto en las costas de la zona norte que en el sur. En el Mar Mediterráneo se plantean menores impactos, con retrocesos de las playas de entre 10 metros (zona sur) y 8 metros (zona norte).

A pesar de que, en líneas generales, la costa cantábrica es la que presenta impactos de mayor magnitud, las zonas más amenazadas se encuentran en el Golfo de Cádiz y en el Mediterráneo, donde existen amplias zonas de escasa elevación. Esta situación refleja como a la hora de planificar políticas de adaptación no es solo necesario prestar atención a la magnitud de los impactos, si no que también es necesario valorar las características concretas de los sistemas, ya que éstas determinan su verdadera vulnerabilidad frente a estos impactos

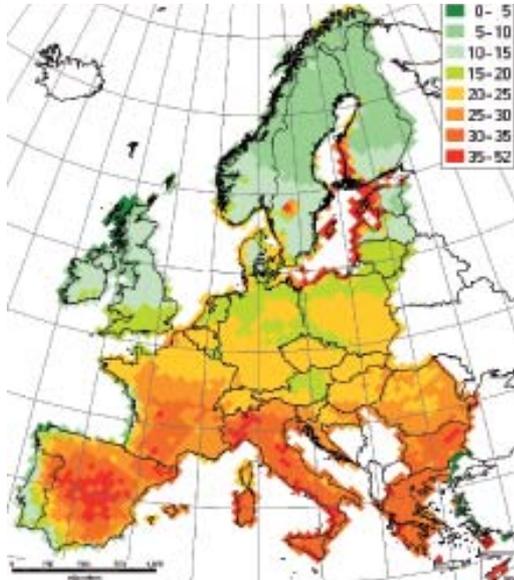
Salud

Las relaciones entre el clima y la salud son complejas. Se ha constatado, a través de diferentes estudios epidemiológicos, que las altas y bajas temperaturas guardan relación con la mortalidad, especialmente en determinados sectores de la población: los mayores de 65 años constituyen el grupo más vulnerable al incremento de la morbi-mortalidad¹⁷ por efecto de temperaturas extremas.

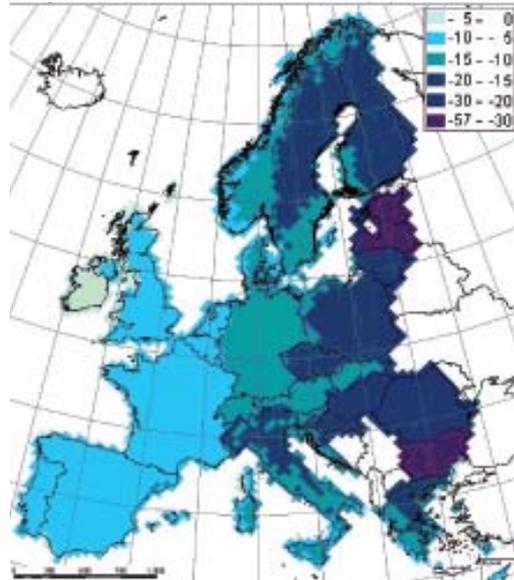
Aplicando las conclusiones de estos estudios y las proyecciones de población a los datos obtenidos por los modelos climáticos, el Proyecto Peseta ha analizado la relación entre temperatura y salud (ver Figura 15).

Figura 15. Mortalidad anual relacionada con el calor y el frío por cada 100.000 habitantes

Average annual differences in heat-related deaths / 100,000 people for 2071-2100



Average annual differences in cold-related deaths / 100,000 people for 2071-2100



Fuente: Proyecto Peseta

La imagen de la izquierda indica el número de muertos por cada 100.000 habitantes asociado a la variación estimada de las temperaturas estivales y la imagen derecha a la de las temperaturas invernales. Estas imágenes han sido obtenidas asumiendo el escenario SRES A2 y las relaciones entre temperaturas y mortalidad registradas por estudios epidemiológicos.

¹⁷ Se entiende por morbilidad cualquier separación, subjetiva u objetiva, del estado de bienestar fisiológico o psicológico. En este contexto, los términos enfermedad, trastorno y estado mórbido se definen de forma similar y se consideran sinónimos.

Estos datos indican que, durante el periodo 2071-2100, en la región central y nororiental de España se podría incrementar la mortalidad entre 35 y 52 muertos por cada 100.000 personas como consecuencia de las altas temperaturas estivales. La situación en el resto de los municipios españoles también es preocupante en relación con las temperaturas estivales. El análisis de las temperaturas invernales refleja que se reduciría la mortalidad, pero de manera mucho más moderada (menos de 5 muertes evitadas por cada 100.000 habitantes).

Estas proyecciones pueden ser exageradas por no considerar los efectos de la aclimatación y la adaptación, ya que al aplicar las relaciones actualmente apreciadas entre temperatura y mortalidad se está infravalorando la capacidad de la sociedad para que, a medida que se vaya viendo modificado el clima, variar sus hábitos, aclimatar sus infraestructuras y viviendas, incrementar los recursos en materia de salud, etc.

Por su proximidad al continente africano (siendo lugar de tránsito obligado de aves migratorias y personas) y por las condiciones climáticas (cercanas a las de zonas donde hay transmisión de enfermedades vectoriales), España es un país en el que este tipo de enfermedades podrían verse potenciadas por el cambio climático. El posible riesgo es la extensión geográfica de vectores ya establecidos o la importación e instalación de vectores sub-tropicales adaptados a sobrevivir en climas menos cálidos y más secos. Entre las enfermedades vectoriales susceptibles de incrementar su incidencia en España se hallan algunas transmitidas por mosquitos (dengue, malaria y otras) o garrapatas (encefalitis).

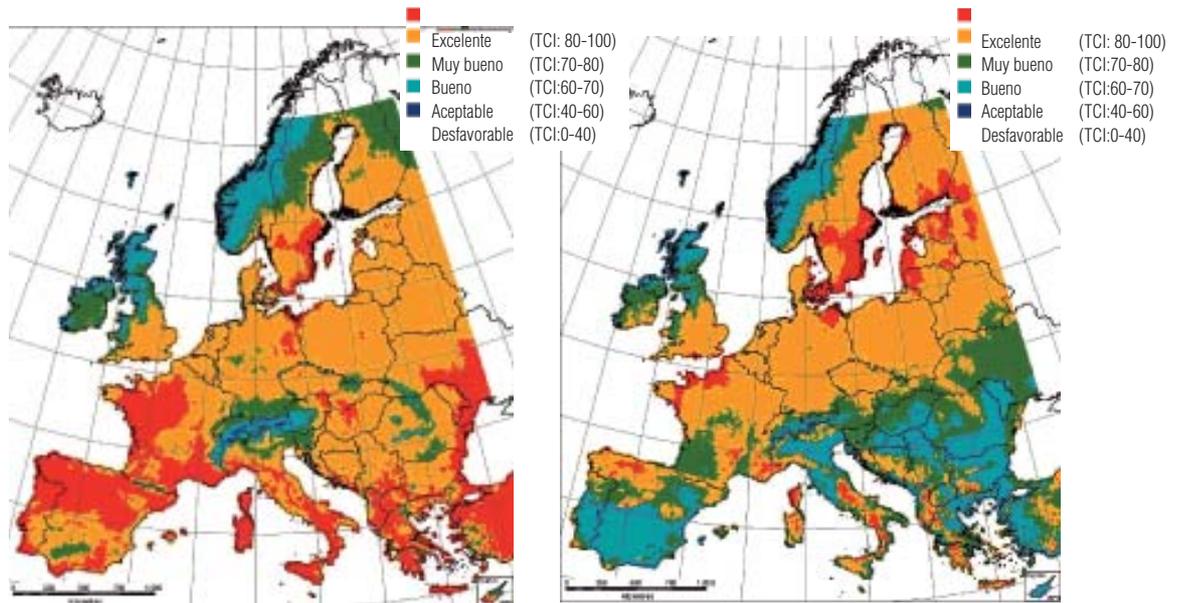
Turismo

El estudio de los impactos del cambio climático sobre el turismo es un aspecto fundamental para muchos municipios españoles. Sin embargo analizar las interacciones entre clima y turismo es sumamente complejo, ya que el atractivo turístico no depende exclusivamente del clima, si no también de otra serie de factores como la renta disponible de los turistas, el coste de los transportes y el alojamiento, la presencia de patrimonio cultural y natural, etc.

No obstante, existe un turismo de especial importancia para España que sí puede considerarse como dependiente del clima; es el conocido como turismo de sol y playa o turismo estival, y en la actualidad produce importantes flujos de turistas desde las regiones septentrionales europeas hacia las zonas mediterráneas. La distribución espacial y temporal de este turismo viene marcada en gran medida por las condiciones climáticas, de forma que el atractivo de las zonas receptoras puede ser analizado como una combinación de sus condiciones climáticas.

El Índice Climático Turístico, que se calcula en función de la temperatura media, humedad, viento y número de horas de precipitación y de sol, es un ejemplo de un método que permite estimar la variación de los flujos turísticos en función de las condiciones climáticas. En el marco del Proyecto Peseta, se ha calculado este índice para el escenario base (1961-1990) y en el último tercio del siglo XXI (2071-2100), considerando las previsiones de evolución de los parámetros climáticos en función del escenario SRES A2 (ver Figura 16).

Figura 16. Evolución del Índice Climático Turístico entre el periodo 1961-1990 y el periodo 2071-2100



Fuente: EC JRC/IES. Proyecto Peseta

La imagen de la izquierda muestra los valores del Índice Climático Turístico (TCI) calculado en base a los datos del periodo 1961-1990. La imagen derecha muestra los valores de este mismo índice calculados en función de las estimaciones de evolución del clima del escenario SRES A2 en el periodo 2071-2100. En ambos casos solo se analizan los meses de junio, julio y agosto.

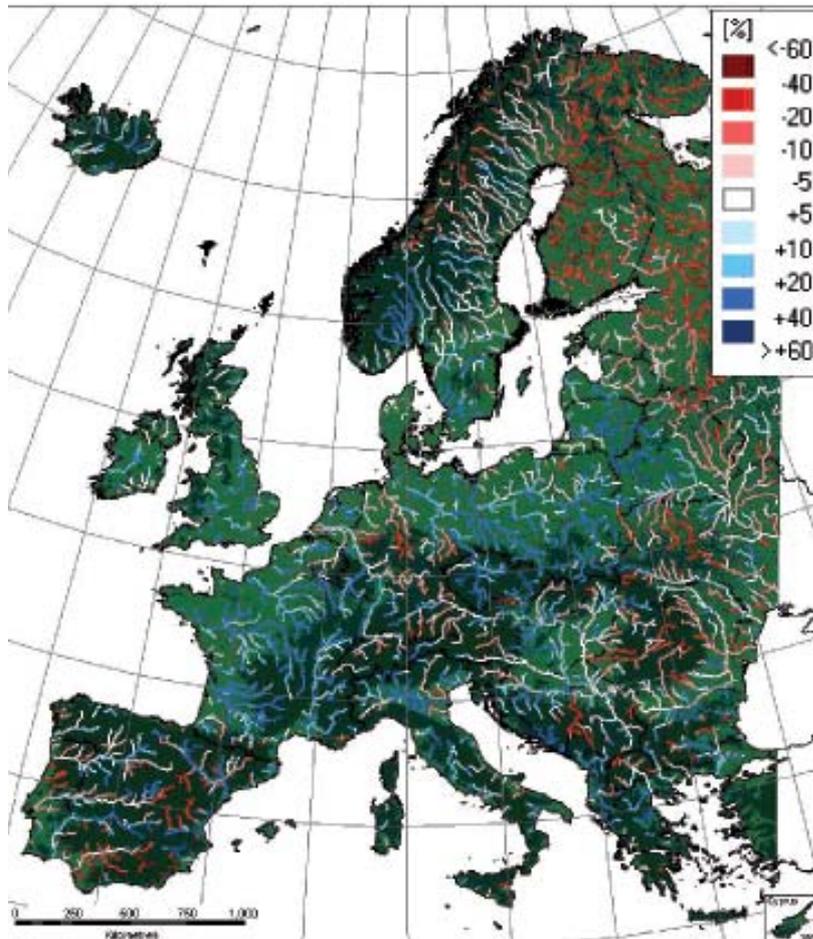
Analizando los valores obtenidos para los meses estivales (junio, julio y agosto), es posible predecir que la Península Ibérica se encuentra entre las zonas que más se verán afectadas, ya que en muchas zonas el clima será menos atractivo para el turismo. En este sentido, los turistas podrían modificar su comportamiento disminuyendo la estancia media en el destino o cambiándolo hacia otros lugares: en el caso de los turistas extranjeros quedándose en sus propios países y para la demanda nacional con desplazamientos hacia las costas del norte o el interior. También podrían incrementarse los viajes durante otras estaciones, especialmente primavera y otoño.

Riesgos naturales de origen climático

Las **inundaciones** son un aspecto sumamente complejo de valorar, ya que la realización de previsiones sobre su posible evolución futura conlleva el análisis de un proceso no lineal que depende de factores como la intensidad, el volumen y el momento en el que se producen las precipitaciones, la morfología del terreno, los usos del suelo, las medidas de control adoptadas, etc. Las estimaciones realizadas en el marco del Proyecto Peseta apuntan a que en España cabe esperar una evolución variada de los episodios de inundaciones, de manera que algunas cuencas serán más propensas a las inundaciones en el futuro mientras que otras presentarán menores probabilidades que en la actualidad (ver Figura 17).

Las zonas vulnerables a las inundaciones se localizan en las proximidades de los núcleos urbanos y centros turísticos, especialmente en el Mediterráneo. El número de zonas vulnerables ha aumentado considerablemente en las últimas décadas como consecuencia de la expansión de las zonas urbanas, la realización de obras y el desarrollo de actividades humanas en las proximidades de los cauces de los ríos.

Figura 17. Porcentaje de variación en el periodo de retorno de 100 años de la descarga de los ríos europeos



Fuente: EC JRC/IES. Proyecto Peseta

Tras esta imagen se encuentra un complejo proceso secuencial que ilustra como se procede al análisis de los impactos detallados del cambio climático. Para obtener la misma, se ha asumido el escenario socioeconómico SRES A2, se han empleado los modelos generales HadAM3H / HadCM3 y el regional HIRHAM y se han realizado simulaciones hidráulicas con el modelo LISFLOOD. Con estas operaciones ha sido posible calcular la variación relativa del periodo de retorno de 100 años del nivel de descarga en el periodo 2071-2100 en relación con el periodo 1961-1990 en las cuencas con más de 1000 km² de superficie.. Aquellas en las que la frecuencia de este indicador se ve incrementada (colores azules) presentarían caudales extraordinarios con mayor frecuencia, por lo que se encontrarían más expuestas a inundaciones. Por el contrario, las cuencas en las que se ve reducido (colores rojos) verían reducida la probabilidad de sufrir inundaciones en relación con la situación actual. La fuente destaca que es preciso considerar estos datos como resultados preliminares.

Otro riesgo natural de origen climático a considerar es el derivado de la inestabilidad de las laderas, lo que puede provocar deslizamientos y aludes. Los principales mecanismos desencadenantes de deslizamientos son varios: lluvia, fusión de la nieve, sacudidas sísmicas, erupciones volcánicas, socavación por oleaje y erosión fluvial, aunque los debidos a causas climáticas son los más frecuentes.

Tomando como base los escenarios climáticos previstos para la Península Ibérica, existen cuatro aspectos que es necesario tener presente para identificar los impactos del cambio climático sobre la estabilidad de las laderas:

- Aumento de la precipitación invernal en la Cornisa Cantábrica y la cuenca norte del río Duero.
- Reducción de la precipitación en términos absolutos y posible aumento de la irregularidad de las precipitaciones en el arco mediterráneo.
- Ascenso moderado del nivel del mar.
- Aumento de las temperaturas, con el consiguiente desplazamiento altitudinal de la vegetación.

Estos efectos podrán verse agravados por el desarrollo de actividades humanas que desprotejan el suelo de vegetación, haciendo que éste sea más vulnerable a los efectos de la escorrentía cuando se produzcan fuertes precipitaciones y, por lo tanto, aumentando la probabilidad de que se produzcan deslizamientos de tierras.

Como consecuencia de estas variaciones climáticas, los grandes deslizamientos de la Cordillera Cantábrica son los más susceptibles de reactivarse, especialmente en los valles del Pas, Besaya, Magdalena-Pas y Miera, en los que ya existen concentraciones de deslizamientos y coladas de tierra de grandes dimensiones. En el resto de zonas montañosas, las reactivaciones de grandes movimientos solo tendrán lugar en contextos particulares (zonas de alimentación extraordinaria de agua subterránea, zonas de erosión fluvial, etc.).

Si las lluvias torrenciales se hacen más frecuentes, se producirá un aumento de los deslizamientos superficiales, las corrientes de derrubios y los desprendimientos prácticamente en todas las cordilleras, incluso en el ámbito cantábrico. Así, en la Cordillera Pirenaica y las Sierras Costeras Catalanas, por los cambios de vegetación que se producirán, hay que esperar un aumento significativo de estos fenómenos. Sin embargo, en la Cordillera Central, así como en el sector mediterráneo de la Cordillera Ibérica y las Cordilleras Béticas, el aumento será menor debido a la naturaleza calcárea de las formaciones rocosas y al escaso recubrimiento actual de suelos susceptibles de romper.

El ascenso del nivel del mar, así como de la frecuencia de los temporales marinos, dará lugar a la socavación, desprendimiento y deslizamiento del terreno, especialmente en cantiles rocosos constituidos por rocas blandas como las formaciones triásicas y miocenas de la costa norte de Mallorca (Banyalbúfar y Valldemossa), la costa Cantábrica (*flysch* de Zumaya y triásico de Asturias), apilamientos lávicos de las Islas Canarias y, en menor medida, los macizos rocosos fracturados de la Costa Brava y la Costa del Sol.

Respecto a los **incendios forestales**, el cambio climático aumentará la temperatura y la sequedad del suelo, con una mayor frecuencia de periodos de escasez de agua, lo que inducirá una mayor desecación de los combustibles vivos y muertos y, por lo tanto, un aumento de su inflamabilidad, propiciando unas condiciones óptimas para el aumento del riesgo de incendios. Asimismo, la propagación del fuego se verá favorecida por el incremento de la temperatura y la disminución de la humedad relativa del aire. En concreto, el aumento en las temperaturas nocturnas será proporcionalmente mayor que las diarias, con el consiguiente efecto negativo sobre la humectación de los combustibles.

El aumento de las temperaturas puede hacer que los meses de desarrollo herbáceo se produzcan durante la primavera temprana o el invierno tardío, por lo que, incluso en un escenario de reducción de las precipitaciones primaverales, el desarrollo de esta vegetación puede ser importante y aportar un elemento de peligrosidad en épocas relativamente tempranas. Además, una menor disponibilidad hídrica en las capas superficiales del suelo y la reducción de los días de lluvia harán que los combustibles muertos en el suelo se sequen más tempranamente, lo que afectará especialmente a pinares y otros sistemas con hojarasca bien desarrollada.

Por lo tanto, asumiendo que el número de fuentes de ignición y la vegetación no varíe, cabe esperar que la inflamabilidad sea mayor y, por lo tanto, los incendios forestales más frecuentes; una vez que eclosionen, se propagarán

más y alcanzarán mayor dimensión. La región más vulnerable al aumento de los incendios forestales será el norte de España, junto con zonas de alta montaña y las zonas de paramera, ya que se verán expuestas a un régimen de incendios comparativamente más adverso que el actual, aunque la región mediterránea seguirá teniendo un elevado riesgo de incendios.

2.2. Marco normativo de referencia

La adaptación al cambio climático es un aspecto en desarrollo y todavía no se ha establecido un marco normativo de referencia a nivel europeo o estatal. Por ello es necesario referirse en su lugar al marco estratégico de actuación.

A nivel europeo, la estrategia comunitaria de adaptación ha quedado recogida en el documento *Green Paper on Adaptation*, publicado en junio de 2007. Este documento analiza la vulnerabilidad de los sistemas europeos al cambio climático para posteriormente proponer una serie de medidas, aunque no fija unas directrices específicas de acción para los municipios.

A nivel estatal, el documento de referencia es el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, del cual ya se ha publicado su Primer Programa de Trabajo. Este Plan establece los sectores sobre los que deben actuar los municipios en el campo de la adaptación (construcción, urbanismo, transporte y turismo) y proporcionan información valiosa sobre el estado actual del conocimiento de la vulnerabilidad frente al cambio climático y las prioridades de acción. Por lo tanto, constituye un documento importante de consulta para aquellos municipios que deseen planificar sus actuaciones en el campo de la adaptación al cambio climático.

2.3. Tendencias

Hasta hace relativamente poco tiempo, las políticas de adaptación se encontraban en un estado incipiente de desarrollo en muchos sentidos. La percepción dominante era que lo prioritario era intentar mitigar el cambio climático y que las actuaciones de adaptación podían ser pospuestas. Sin embargo, a medida que el cambio climático se ha mostrado más evidente, se ha apreciado la necesidad de hacer frente a las consecuencias del mismo. Por ello, las actuaciones de adaptación han ido ganando en protagonismo en la agenda científica y política.

En España, el Plan Nacional de Adaptación constituye el punto de partida de un proceso de participación que busca implicar a todos los agentes sociales y políticos en la puesta en marcha de medidas de adaptación al cambio climático. Las primeras etapas de este proceso, abordadas en el Primer Programa de Trabajo, se centran en las tareas de investigación y análisis, pero a medida que evolucione su ejecución se identificarán las vías de colaboración y coordinación que permitan integrar la adaptación al cambio climático en las políticas desarrolladas por todos los agentes implicados.

En este sentido, los Gobiernos Locales pueden desempeñar un papel destacado en materia de adaptación en sectores como la edificación y la planificación urbana, el transporte, el abastecimiento domiciliario de agua potable, el alcantarillado, la prevención y extinción de incendios y la protección de la salubridad pública. Sin embargo, es necesario tener presente que algunas actuaciones de adaptación, en campos como la planificación urbana o el transporte, se han integrado junto con las acciones de mitigación en los planes correspondientes (Plan de Movilidad Sostenible y Plan de Edificación y Planificación Urbana). Para aclarar la relación entre las competencias municipales y Planes de la Estrategia se recomienda ver la *“Guía práctica para la aplicación de la Estrategia Local de Cambio Climático”*.

3. Alcance del Plan

3.1 Descripción del Plan

A la hora de elaborar un Plan de Adaptación es necesario tener presente que los riesgos climáticos son muy variados y comprenden desde peligros para la salud y la seguridad de las personas, como la mayor frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos, hasta otros aspectos de carácter económico, social o ambiental de menor trascendencia. Los municipios se enfrentan a un reto inabordable a título individual, por lo que su prioridad es participar en un reparto de responsabilidades acorde con las competencias de todos los agentes implicados, asegurando la coordinación entre ellos.

Una de las principales dificultades a la que se enfrentan los municipios a la hora de elaborar un Plan de Adaptación es su peculiar naturaleza, ya que éste es una herramienta de planificación a muy largo plazo basada en escenarios probables, concepto totalmente antagónico a las prioridades de los Gobiernos Locales, que generalmente se encuentran volcados en la atención de los problemas más inmediatos de la ciudadanía. Así, el presente Plan puede ser especialmente complejo de aplicar en determinados municipios, por lo que es recomendable que cuente con el máximo apoyo institucional para poder desarrollarse eficazmente. En caso contrario, es probable que los problemas diarios pospongan indefinidamente las actuaciones preventivas de adaptación, siendo necesario recurrir a posteriores acciones reactivas que serán más costosas.

Por último, es necesario destacar que las políticas de adaptación entroncan directamente con el principio de desarrollo sostenible, ya que la consecución de un mundo más justo y con menores desigualdades es probablemente la mejor medida de adaptación, ya que las sociedades con menores deficiencias y debilidades se encuentran mucho más preparadas para enfrentarse a la modificación del clima y sus consecuencias.

Teniendo presente estos principios, el presente Plan incluye una serie de medidas para desarrollar una política municipal planificada de adaptación al cambio climático. La selección e implementación de estas medidas debe tener en cuenta en todo momento los nuevos estudios y datos relevantes que se publiquen en el futuro, la vulnerabilidad del municipio frente al cambio climático anteriormente expuesta y su capacidad de actuación, de forma que se priorice la aplicación de aquellas actuaciones más orientadas a las necesidades del municipio en cuestión.

Las medidas propuestas se han clasificado por su afinidad en cinco grupos, constituyendo cada uno de ellos un Programa de adaptación concreto: el primero de ellos recoge las actuaciones de adaptación más generales y parte de la necesidad de diagnosticar, en la medida de lo posible, la vulnerabilidad del municipio frente al cambio climático, con el fin de seleccionar las medidas más adecuadas que deben integrar el Plan de Adaptación.

El segundo programa centra sus medidas en contrarrestar los efectos del cambio climático sobre la salud de las personas, propiciados especialmente por el aumento de las temperaturas y por fenómenos meteorológicos extremos. El tercer programa está dedicado al desarrollo de medidas de adaptación destinadas a los sectores económicos más vulnerables, como son los sectores productivos primarios y el turismo.

El cuarto programa desarrolla una serie de medidas centradas en la adaptación al cambio climático por parte de los sistemas naturales, con el fin de mantener e incrementar a biodiversidad en el municipio. El último programa desa-

rolla medidas concretas para municipios especialmente sensibles al cambio climático, como los costeros o los de montaña, proponiendo actuaciones orientadas a paliar los riesgos específicos presentes en este tipo de municipios.

3.2. Objetivos del Plan

El presente Plan de Adaptación al Cambio Climático tiene los siguientes objetivos generales:

- Desarrollar un marco para conocer y evaluar la vulnerabilidad de los municipios frente al cambio climático.
- Diseñar una política de adaptación integral a largo plazo acorde a la sensibilidad de los sistemas, sus riesgos climáticos y su capacidad de adaptación.
- Planificar una estrategia de seguimiento de los impactos y riesgos del cambio climático.
- Integrar transversalmente las actuaciones de adaptación en el resto de políticas municipales.
- Coordinar las políticas locales en materia de adaptación con las actuaciones emprendidas por otras Administraciones Públicas.

3.3. Destinatarios

El principal destinatario del presente Plan es el Gobierno Local, que puede jugar un papel variable a la hora de desarrollarlo. Así, en ciertas medidas el Ayuntamiento tendrá un papel claramente protagonista, mientras que en otros casos su actuación deberá materializarse a través de la colaboración con otras Administraciones Públicas y agentes como el sector privado o la sociedad civil.

Se ha de tener presente que este Plan no es la única vía para actuar en el campo de la adaptación, ya que de manera autónoma se desarrollarán otros fenómenos espontáneos de adaptación, como la modificación de las pautas de comportamiento y consumo. Esta adaptación autónoma también puede jugar un papel muy importante y el Ayuntamiento puede incidir en ella a través de canales específicos como campañas de comunicación y concienciación. Por ello, la sociedad en su conjunto también es, en cierta medida, destinataria de este Plan.

4. Programas

4.1 Descripción

El Plan de Adaptación al Cambio Climático incluye 5 Programas y 10 medidas agrupadas según el siguiente esquema:

Programa 1- Planificación estratégica ante el cambio climático

Medida 1-Planificación estratégica de las políticas de adaptación al cambio climático

Medida 2- Integración de la adaptación al cambio climático en el planeamiento

Programa 2- Protección de la seguridad de las personas

Medida 3- Protección frente a las temperaturas extremas

Medida 4- Adaptación frente a las inundaciones y otros fenómenos extremos

Programa 3- Adaptación de los sistemas económicos

Medida 5- Adaptación de los sectores productivos primarios

Medida 6- Adaptación del turismo al cambio climático

Programa 4- Adaptación de los sistemas naturales

Medida 7- Control de los recursos hídricos

Medida 8- Protección de los sistemas naturales y la biodiversidad

Programa 5- Adaptación de los municipios especialmente vulnerables

Medida 9 - Adaptación de los municipios costeros

Medida 10 - Adaptación de los municipios de montaña

4.2. Programa 1 - Planificación estratégica ante el cambio climático

4.2.1 Alcance

El presente Programa aglutina las actuaciones de adaptación al cambio climático de carácter más general. El principal objetivo del mismo es adquirir un mayor conocimiento de la vulnerabilidad del municipio frente al cambio climático para, en base al mismo, diseñar una estrategia integral y adaptada a las características concretas del municipio.

Los motivos por los que se recomienda coordinar todas las iniciativas de adaptación son básicamente dos. Por un lado, en este campo de actuación es especialmente importante relacionar de manera efectiva la evolución del conocimiento científico con la planificación y el desarrollo de las medidas y actuaciones consecuentes. Por otro, la adaptación cuenta con un carácter aún más transversal que las políticas de mitigación.

Así, en materia de mitigación es posible desarrollar una política exitosa centrando la actuación en una serie de focos que son claramente protagonistas, mientras que las actuaciones de adaptación afectarán a prácticamente todos los ámbitos municipales. Por ello, aunque sea recomendable que un único departamento coordine y promueva las actuaciones de adaptación, éstas precisan de la participación del conjunto del Gobierno Local en un marco coordinado de actuación.

En el documento *“Los Municipios frente al Cambio Climático”*, incluido en la presente Estrategia Local de Cambio Climático, se recoge la metodología propuesta para el desarrollo de la planificación estratégica ante el cambio climático por parte de los Gobiernos Locales. Cada municipio debería incluir en todas las fases del proceso de planificación estratégica (compromiso político, planificación, diagnóstico municipal, proceso de participación, elaboración de planes y programas, y plan de seguimiento) las medidas de adaptación adecuadas de entre las propuestas en el presente Plan.

4.2.2 Objetivos

- Tener presente la adaptación al cambio climático en la planificación municipal.
- Implantar una cultura de previsión antes los riesgos climáticos.
- Adaptar el diseño de los municipios a los nuevos escenarios climáticos.

4.2.3 Descripción

El presente Programa contempla las siguientes medidas:

Programa 1- Planificación estratégica ante el cambio climático

Medida 1- Planificación estratégica de las políticas de adaptación al cambio climático

Medida 2 - Integración de la adaptación al cambio climático en el planeamiento urbano

PROGRAMA: PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO	MEDIDA 1 
	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LAS POLÍTICAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Medio Ambiente.

Objetivos

- Conocer las necesidades de adaptación al cambio climático en el municipio.
- Establecer un marco de actuación en materia de adaptación al cambio climático a largo plazo.
- Priorizar y poner en marcha aquellas acciones más necesarias para reducir los riesgos climáticos.

Descripción

A partir del conocimiento de los riesgos climáticos desarrollado en el apartado 2.1 “*Diagnóstico*” del presente Plan, es conveniente realizar un análisis de la vulnerabilidad al cambio climático de los sistemas existentes en el municipio. Este análisis debe tener en cuenta la magnitud de los riesgos climáticos identificados y su probabilidad en base a la información disponible, así como la situación actual de los sistemas afectados. Además, no debe realizarse de forma puntual, sino que constituye un proceso a largo plazo que se retroalimenta de forma continuada en base a la nueva información disponible y al desarrollo de las líneas estratégicas de adaptación que se establezcan.

En base a este análisis de situación es posible desarrollar una estrategia integral de adaptación a los riesgos climáticos que contemple aquellos programas y medidas, de entre los recogidos en el presente Plan, que mejor se adapten a cada municipio.

Las actuaciones recomendadas para ello son las siguientes:

- Conocer y analizar los impactos del cambio climático sobre el territorio y los sistemas en base a un estudio de la vulnerabilidad de los mismos frente a los riesgos climáticos identificados.
- Definir las diferentes responsabilidades en relación con la adaptación al cambio climático en el Ayuntamiento, estableciendo mecanismos de coordinación entre los diferentes departamentos o áreas, así como con otros agentes presentes en el municipio. El objetivo final debe ser integrar la adaptación al cambio climático como factor transversal en todas políticas municipales.
- Establecer canales de colaboración con otras Administraciones Públicas, organismos y entes para desarrollar una actuación coordinada para reducir los riesgos climáticos a los que está expuesto el municipio.

- Intercambiar información y experiencias con otros municipios y Gobiernos Locales que ya han comenzado a trabajar en el campo de la adaptación. En este sentido destaca la importancia de formar parte de redes de ciudades activas en materia de cambio climático.
- Priorizar la aplicación de las medidas más apropiadas en base al diagnóstico inicial realizado y a otras consideraciones intrínsecas del municipio (organización municipal, resultados de los procesos participativos, recursos disponibles, etc.). En este sentido es especialmente importante identificar las actuaciones que son prioritarias en base las características del municipio y al ámbito competencial del Gobierno Local.
- Colaborar en el desarrollo de las actuaciones en las que el protagonismo recae en otros agentes implicados del municipio (empresas, organizaciones, asociaciones, etc.), prestándoles el apoyo necesario en la medida de las posibilidades del Ayuntamiento.
- Establecer un procedimiento de evaluación y revisión que permita mantener el proceso de adaptación al cambio climático siempre activo.

Estas actuaciones deben integrarse en el proceso de desarrollo de la Estrategia Local de Cambio Climático abordado en el documento *“Los Municipios frente al Cambio Climático”*.

Observaciones:

Algunas de estas actuaciones (especialmente la relativa a la realización del análisis de la vulnerabilidad) sólo podrán desarrollarse por los Gobiernos Locales que disponen de mayores recursos, pero es recomendable que todos los municipios al menos tengan en consideración algunas de las actuaciones incluidas en la presente medida.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, otros Gobiernos Locales, Administración regional y autonómica y otros agentes.

Instrumentos de aplicación:

La actuación relativa al diagnóstico de vulnerabilidad es recomendable acometerla mediante acuerdos con otras Administraciones Públicas o Universidades (como principal instrumento de referencia se encuentra el 1º Programa de Trabajo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático).

Cronograma propuesto:

La planificación estratégica de la adaptación al cambio climático es un proceso a largo plazo, pero al menos un marco de actuación debería definirse en las primeras etapas del proceso.

Beneficios adicionales: Mejora de la coordinación interna en el Ayuntamiento y de la colaboración con otros agentes presentes en el municipio.

Sinergias: Documento *“Los Municipios frente al Cambio Climático”*.

Barreras: La aplicación de esta medida requiere de la colaboración con otras Administraciones y entidades. Además, teniendo en cuenta que se proponen actuaciones preventivas frente a impactos que no necesariamente están ocurriendo en la actualidad, existe un riesgo de posponer estas actuaciones en favor de otras más inmediatas, y por lo tanto, de incurrir en mayores costes de adaptación en el futuro.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

■ *Página Web del IPCC*

Es la referencia científica más importante en relación con el análisis de los impactos del cambio climático y las políticas de adaptación. Actualmente, el cuarto informe de evaluación es el documento más importante en materia de impactos y posibilidades de adaptación al cambio climático.

<http://www.ipcc.ch/>

■ *Página Web del Ministerio de Medio Ambiente*

El Ministerio de Medio Ambiente recoge regularmente las principales novedades en el campo del conocimiento de los impactos del cambio climático y en materia de adaptación. Algunos ejemplos de publicaciones interesantes actualmente disponibles son el Plan de Adaptación al Cambio climático y su primer Programa de Acción, la Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático y el Estudio de los Impactos en la Costa Española por Efecto del Cambio Climático.

http://www.mma.es/portal/secciones/cambio_climatico/

■ *Proyecto PESETA*

Este proyecto, que concluyó a finales del año 2007, analiza los impactos concretos del cambio climático con una resolución detallada. Se trata de una de las fuentes más recomendables para poder valorar el conocimiento actual sobre los impactos del cambio climático en aspectos como la agricultura, la disponibilidad de agua, el turismo, etc.

<http://peseta.jrc.es/>

■ *Vulnerability and adaptation to climate change in Europe*

Documento de la Agencia Europea del Medio Ambiente en el que se analizan los impactos y las actuaciones de adaptación a nivel europeo.

<http://reports.eea.europa.eu/>

■ *Proyecto Amica*

El objetivo de este proyecto europeo es desarrollar estrategias regionales y locales de mitigación y adaptación al cambio climático, por lo cual resulta una buena fuente de información sobre actuaciones que pueden desarrollar los municipios.

<http://www.amica-climate.net/>

■ *Adapting to climate change*

Redactado en el marco del desarrollo de una estrategia de cambio climático para la ciudad de Londres, este documento recoge una serie de buenas prácticas para grandes ciudades de todo el mundo que pueden servir de ejemplo a la hora de diseñar una política de adaptación a largo plazo.

<http://www.london.gov.uk/climatechangepartnership/docs/adapting-climate-change-london.pdf>

■ *Página Web de adaptación al cambio climático de la Comisión Europea*

Contiene información acerca de los riesgos asociados al cambio climático y las diferentes posibilidades de adaptación.

http://ec.europa.eu/environment/climat/adaptation/index_en.htm

PROGRAMA: PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

MEDIDA 2



INTEGRACIÓN DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PLANEAMIENTO URBANO

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Urbanismo y Medio Ambiente.

Objetivo

- Planificar el ordenamiento urbano del municipio en función del clima presente y futuro.
- Reducir la vulnerabilidad de los núcleos urbanos a las consecuencias del cambio climático.

Descripción

El planeamiento urbano es uno de los ámbitos desde los cuales los municipios pueden realizar una actuación más determinante para reducir los riesgos del cambio climático. Como se ha indicado anteriormente, los efectos previstos del cambio climático sobre la geografía española son muy variables, por lo que las acciones de adaptación dependerán de la zona y las características del municipio.

En relación con la edificación y la planificación territorial, es posible destacar las siguientes tendencias:

- Inviernos menos fríos y veranos más calurosos.
- Menores precipitaciones, lo que producirá mayor aridez y menor disponibilidad de agua.
- Incremento de la probabilidad de fenómenos meteorológicos extremos.
- Aumento del nivel del mar.
- Intensificación del efecto de isla de calor, especialmente en las aglomeraciones urbanas.
- Mayores presiones sobre los sistemas naturales y rurales.

La modificación del régimen de temperaturas y precipitaciones, la aparición de fenómenos meteorológicos extremos y otros impactos constituyen riesgos climáticos que es necesario tener presente durante la elaboración o modificación de los instrumentos de planificación urbana del municipio, con el fin de reducir las afecciones sobre la población, las infraestructuras, los edificios e instalaciones municipales, etc.

Algunas de las actuaciones que pueden desarrollarse para hacer frente a esta situación son las siguientes:

- Garantizar que los riesgos de inundación en los nuevos desarrollos urbanos son mínimos. Establecer usos menos sensibles (áreas verdes, instalaciones deportivas, etc.) en las zonas con mayor riesgo de sufrir inundaciones,

prohibiendo los usos más sensibles (viviendas que pueden inundarse, industrias que pueden generar vertidos, infraestructuras básicas como hospitales, etc.).

- Reservar suelo para construir futuras defensas frente a posibles inundaciones y a la subida del nivel del mar.
- Incrementar la capacidad de evacuación de las lluvias con objeto de reducir los riesgos de inundación, considerando acciones como la construcción de tanques de tormenta o el uso de superficies con mayor permeabilidad (pavimentos porosos, superficies sin pavimentar, etc.).
- Analizar las necesidades de suministro de agua, especialmente en verano, con el fin de evitar el desarrollo urbano en aquellas zonas que ya presenten problemas de abastecimiento.
- Conocer e incluir en el planeamiento la previsible evolución de la línea de la costa.
- Realizar una cimentación más profunda en aquellas zonas con riesgo de erosión y, en general, construir edificios más sólidos que puedan hacer frente a fenómenos meteorológicos extremos.
- Reducir el efecto de isla de calor disminuyendo la insolación en edificios, calles, etc. utilizando superficies reflectantes, creando más zonas verdes con arbolado, etc.
- Disminuir la insolación que reciben los edificios con la aplicación de técnicas de arquitectura solar pasiva, la creación de tejados verdes y el empleo de pantallas de vegetación.
- Vigilar la conservación de las zonas del municipio con un mayor valor ambiental y rural, ya que el cambio climático puede tener efectos especialmente adversos sobre las mismas.

Observaciones:

Algunas de las actuaciones indicadas se desarrollan en mayor profundidad en el resto de medidas del presente Plan (especialmente en el Programa 2- Protección de la seguridad de las personas). Sin embargo, se ha considerado necesario mencionar brevemente en esta medida los aspectos de adaptación más relevantes desde el punto de vista de la planificación urbana del municipio.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, promotores y constructores.

Instrumentos de aplicación:

Planes de ordenación municipal.

Cronograma propuesto:

Esta medida se ha de poner en marcha cuando se revisen los instrumentos de planificación urbana del municipio. Su plazo de ejecución es medio-largo.

Beneficios adicionales: Algunas de estas actuaciones no sólo contribuyen a reducir los riesgos climáticos, sino también a reducir las emisiones de GEI.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana, y Programa de Fomento de los Sumideros de Carbono.

Barreras: Un obstáculo importante para la aplicación de esta medida son las tendencias ya existentes en materia de edificación y planificación urbana, así como la necesidad de colaboración de otros actores para modificar las mismas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Adapting to climate change, a checklist for development: Guidance on designing developments in a changing climate*

Listado de aspectos a considerar en el planeamiento urbano para reducir los impactos adversos del cambio climático sobre los núcleos urbanos. Ha sido elaborado por South East Climate Change Partnership, una fuente que dispone de información adicional valiosa en este campo.

http://www.climatesoutheast.org.uk/publications_reports.php

<http://www.climatesoutheast.org.uk/downloads/TRCCG%20Checklist%20for%20Development%20Nov%202005.pdf>

- *Adapting to climate change: a case study companion to the checklist for development*

Fichas de medidas de adaptación (y también de mitigación) en el campo de la planificación urbana y la edificación.

http://www.climatesoutheast.org.uk/publications_reports.php

http://www.climatesoutheast.org.uk/downloads/Case_Study_Companion.pdf

- *Primer Plan Local de Lucha contra el Cambio Climático (2008-2013). San Sebastian*

Borrador que recoge la planificación estratégica de la ciudad de San Sebastián en materia de cambio climático, integrando una política de mitigación, compensación y adaptación. En el epígrafe LE 4: "Criterios de sostenibilidad y medidas de adaptación en el planeamiento, protección del medio rural-natural, gestión eficiente del agua y de los sumideros de carbono", se recogen actuaciones de adaptación en relación con el planeamiento urbano.

http://www.donostia.org/info/ciudadano/n_planchoque.nsf/vowebContenidosId/

[4BDE5B98441F4F47C125737600385F1E/\\$File/PLCC%20CASTE.pdf](http://www.donostia.org/info/ciudadano/n_planchoque.nsf/vowebContenidosId/4BDE5B98441F4F47C125737600385F1E/$File/PLCC%20CASTE.pdf)

4.3. Programa 2- Protección de la seguridad de las personas

4.3.1 Alcance

Los modelos existentes en la actualidad prevén escenarios climáticos que supondrán efectos importantes sobre la salud. De entre todos ellos cabe destacar el incremento de las temperaturas estivales que, como ya se puso de manifiesto en el año 2003, pueden incrementar sensiblemente la morbi-mortalidad asociada a olas de calor. Por otro lado, se estima que durante el periodo invernal las temperaturas más suaves tendrán un efecto positivo, pero de mucha menor importancia.

Además, la seguridad de las personas también puede verse amenazada por una mayor intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos como las inundaciones. Por su importancia y la vulnerabilidad de determinadas zonas de la geografía española, éste es uno de los campos en el que es necesario desarrollar actuaciones de forma prioritaria.

Otros efectos previstos del cambio climático sobre la salud y la seguridad de las personas, que no se detallan en el presente Plan, son los siguientes:

- Incremento de la contaminación atmosférica, especialmente debido a la formación de ozono y la presencia de materia particulada, lo que conllevará una mayor incidencia de las patologías asociadas a esta contaminación.
- Una mayor incidencia de las enfermedades transmitidas por vectores como consecuencia de la expansión geográfica de los mismos. Entre las enfermedades vectoriales susceptibles de incrementar su incidencia en España se hallan algunas transmitidas por mosquitos (dengue, malaria, etc.) o garrapatas (encefalitis).

Para el desarrollo de este Plan se han seleccionado dos medidas sobre las que los municipios pueden centrar inicialmente su actuación: la reducción de los efectos de las olas de calor y la protección frente a los fenómenos meteorológicos extremos. Con ello no se recomienda a los municipios limitar su actuación a estos ámbitos, sino señalar que, para muchos de ellos, éste puede ser el punto de partida de un programa que puede incluir medidas adicionales.

4.3.2 Objetivos

- Reducir los impactos del cambio climático sobre la salud humana y la seguridad de las personas.
- Reducir los costes materiales y humanos de los fenómenos meteorológicos extremos a través de actuaciones de carácter preventivo.

4.3.3 Descripción

El presente Programa contempla las siguientes medidas:

Programa 2- Protección de la seguridad de las personas

Medida 3- Protección frente a las temperaturas extremas

Medida 4- Adaptación frente a las inundaciones y otros fenómenos extremos

**PROGRAMA:
PROTECCIÓN DE LA
SEGURIDAD DE LAS
PERSONAS**

MEDIDA 3



**PROTECCIÓN FRENTE A LAS
TEMPERATURAS EXTREMAS**

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente aquellos con climas estivales calurosos.

Área de actividad: Servicios sociales y Salud.

Objetivo

- Reducir la mortalidad asociada a los episodios de ola de calor, especialmente entre los sectores más vulnerables de la población (ancianos, niños, enfermos, etc.).

Descripción

Los escenarios actualmente disponibles muestran diversos efectos del cambio climático sobre la salud humana en diversos campos, entre los cuales el incremento de la mortalidad por ola de calor¹⁸ se muestra como el más importante a considerar en España.

El umbral de temperatura a partir del cual se puede considerar que se está produciendo una ola de calor varía en gran medida de unas zonas a otras¹⁹. Por ello, el Ministerio de Sanidad y Consumo dispone de temperaturas umbrales para todas las capitales de provincia que permiten identificar los episodios más peligrosos. Dicha información está disponible en la siguiente página Web:

<http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/planAltasTemp/2007/home.htm>

Las actuaciones en las que la intervención de los municipios se muestra más relevante son las siguientes:

- Desarrollar campañas de concienciación en las que se informe sobre los principales efectos de las olas de calor y las medidas a adoptar para prevenir sus consecuencias (correcta climatización de los hogares, conocimiento de los efectos del calor sobre la salud, etc.)
- Transmitir a la sociedad en general la necesidad de adoptar comportamientos responsables durante las olas de calor, como la adecuación de los horarios de trabajo, la necesidad de evitar determinadas actividades (por ejemplo deportivas) en ciertas horas del día, etc.

¹⁸ Se entiende por ola de calor la sucesión de altas temperaturas durante dos o más días.

¹⁹ Por ejemplo la ola de calor más evidente que ha afectado Europa no comportó mayor mortalidad en las zonas con mayores temperaturas si no en las peor acondicionadas.

- Realizar un seguimiento individualizado de los grupos de riesgo²⁰ por parte de los servicios sociales municipales. Esta actuación debe desarrollarse en coordinación con otras Administraciones y entidades públicas, organismos y ONG.
- Adaptar las infraestructuras y edificios, especialmente los de titularidad municipal, a la posible persistencia de días de temperaturas extremas, utilizando superficies reflectantes, tejados verdes, pantallas de vegetación, etc.
- Elaborar un Plan de emergencia frente a temperaturas extremas, el cual debe integrarse en los elaborados por otras Administraciones Públicas, ya que tanto el Ministerio de Sanidad y Consumo como varias Comunidades Autónomas cuentan con planes específicos en este ámbito.
- Promover que el voluntariado de las ONG realicen un seguimiento de los colectivos más vulnerables durante las olas de calor. En situaciones extremas, proponer y organizar el acompañamiento de estas personas o su desplazamiento a instalaciones climatizadas.

Por último, es preciso tener presente que un mayor nivel de vida permite reducir los efectos adversos de las temperaturas extremas, tanto bajas como altas. Así, medidas como la correcta aclimatación de la vivienda, la alimentación e ingesta de bebidas de forma continua, la reducción de la exposición a temperaturas extremas, etc., se relacionan con mayores niveles de calidad de vida, que, como se ha demostrado en diferentes estudios, puede llevar a la práctica desaparición de los picos de sobre-mortalidad. Por ello, la reducción de la pobreza y de la exclusión puede ser la principal medida de carácter general.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, ONG, Protección Civil y Comunidades Autónomas.

Instrumentos de aplicación:

Planes de Emergencia.

Cronograma propuesto:

En los municipios con climas calurosos y en aquellos poco adaptados a las altas temperaturas la medida cuenta con un carácter prioritario y debe ponerse en marcha con la mayor urgencia. En los climas más moderados la medida no es prioritaria. Su plazo de ejecución es corto-medio.

Beneficios adicionales: Mejora de la calidad de vida de la ciudadanía durante los períodos estivales. Fomento del voluntariado y reducción de la exclusión social de determinados colectivos como los ancianos.

Sinergias: Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana.

Barreras: El desarrollo de alguna de estas actuaciones puede tener un elevado coste económico, especialmente si no se cuenta con el voluntariado existente en el municipio.

²⁰ La población mayor de 65 años constituye el grupo más vulnerable al incremento de la morbi-mortalidad por efecto de las temperaturas extremas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Plan Nacional de Acciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud*
Constituye el marco de actuación a nivel nacional y contiene información muy valiosa para desarrollar esta medida.
<http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/planAltasTemp/2007/home.htm>
- *Página Web de Cruz Roja*
Las ONG pueden jugar un papel muy importante en el desarrollo de esta medida. En esta página Web se informa sobre los efectos de las temperaturas extremas y cómo prevenirlos, incluyendo un teléfono gratuito de información y una base de datos de personas vulnerables.
http://www.cruzroja.es/portal/page?_pageid=174,12072900,174_12073973&_dad=portal30&_schema=PORTAL30
- *Página Web del Servicio Andaluz de Salud*
Ejemplo de información proporcionada por una Comunidad Autónoma. Incluye información y enlaces específicos para diferentes destinatarios: profesionales, personas cuidadoras y ciudadanía en general.
http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/principal/documentosAcc.asp?pagina=gr_calor
- *Vigilancia y control de los efectos de las olas de calor. Plan de respuesta ante los riesgos.*
Plan de actuación en materia de temperaturas extremas de la Comunidad de Madrid. Es un ejemplo de las pautas generales seguidas para el desarrollo de este tipo de planes, incluyendo diferentes medidas en función del nivel o umbral de temperatura que se alcance.
<http://www.publicaciones-isp.org/productos/t039.pdf>
- *Página Web del Instituto Nacional de Meteorología*
Proporciona previsiones climatológicas con 7 días de antelación, por lo que permite anticiparse a la llegada de olas de calor y saber cuando se estima que van a remitir.
<http://www.inm.es/>

PROGRAMA: PROTECCIÓN DE LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS	MEDIDA 4 
	ADAPTACIÓN FRENTE A LAS INUNDACIONES Y OTROS FENÓMENOS EXTREMOS

Aplicabilidad: Todos los municipios que estén expuestos a los riesgos indicados a continuación en función de sus características climáticas y geográficas.

Área de actividad: Urbanismo.

Objetivo

- Reducir las consecuencias de los fenómenos meteorológicos extremos como tormentas, inundaciones, etc. en el municipio.
- Disminuir los riesgos climáticos asociados a otros fenómenos extremos como sequías, incendios forestales, etc.

Descripción

Los escenarios disponibles muestran que, como consecuencia del cambio climático, en las cuencas atlánticas se espera un incremento de la variabilidad hidrológica asociada a la intensificación de la fase positiva del índice NAO²¹, lo que puede provocar que la frecuencia de avenidas disminuya, aunque no lo haga su magnitud.

Sin embargo, en las cuencas mediterráneas y del interior este escenario es claramente más acentuado, de manera que se prevé una mayor irregularidad del régimen de precipitaciones y del régimen de crecidas. Esto puede provocar la aparición de tormentas de mayor magnitud y de episodios de inundaciones, con las consecuencias que ello tendrá sobre la seguridad de las personas y los sistemas socioeconómicos.

Para adaptarse a la aparición o el incremento de las inundaciones se pueden desarrollar las siguientes actuaciones:

- Incrementar las áreas de inundación y reservar suelo para la construcción de defensas frente a inundaciones mediante los correspondientes instrumentos de planificación urbana.
- Distribuir los usos del suelo en función de su vulnerabilidad a las inundaciones, reservando aquellos terrenos con mayor riesgo para usos menos sensibles y limitando el desarrollo de determinadas actividades en las zonas más sensibles.

²¹ NAO (*North Atlantic Oscillation*): representa las variaciones opuestas de la presión atmosférica superficial media en las zonas de Islandia y de las Islas Azores. En promedio, entre las bajas presiones en Islandia y las altas en las Azores se genera una corriente atmosférica del oeste que transporta sistemas de baja presión, con sus frentes asociados, hacia Europa. La diferencia de presión entre Islandia y las Azores fluctúa en escalas de días a décadas e incluso llega a invertirse ocasionalmente. Cuando esta oscilación alcanza valores extremos de un signo u otro, ocasiona notables anomalías en las distribuciones típicas de temperatura y precipitación a lo largo de Europa y el Mediterráneo occidental.

- Incrementar la capacidad de drenaje y retención del terreno mediante zonas con vegetación, tejados verdes, pavimentos porosos, áreas sin pavimentar, etc., con objeto de reducir la escorrentía.
- Perfeccionar los sistemas de aviso y alarma de tormentas e inundaciones en coordinación con la correspondiente Confederación Hidrográfica.
- Construir estructuras de protección frente a inundaciones (diques y reservorios de emergencia)
- Dimensionar adecuadamente los sistemas de drenaje y evacuación de pluviales, considerando la construcción de tanques de tormenta.
- Diseñar planes específicos de actuación frente a tormentas e inundaciones en los que se incluyan medidas de carácter preventivo (limpieza de cauces, mantenimiento del sistema de alcantarillado, etc.) y de emergencia (protocolos de actuación, actuación de Protección Civil, etc.)²²
- Establecer canales de información adecuados con la ciudadanía para difundir la necesidad de adoptar medidas preventivas ante las inundaciones, por ejemplo a través de una página Web o campañas informativas.

Entre el resto de fenómenos extremos, cabe destacar una posible mayor frecuencia de deslizamientos, corrimientos de tierras y aludes como consecuencia de una mayor torrencialidad. Este riesgo climático se concentra en las principales cordilleras montañosas, especialmente en los Pirineos, la Cordillera Cantábrica y las Cordilleras Béticas. En la medida 10, relativa a adaptación de los municipios de montaña, se han recogido propuestas de actuaciones concretas para este tipo de municipios especialmente vulnerables.

El cambio climático conllevará el incremento de otros fenómenos meteorológicos que pueden afectar muy especialmente a ciertos sectores productivos como la agricultura o el turismo. En la actualidad no existen previsiones ciertas relativas a la influencia del cambio climático sobre la aparición de heladas, granizadas o vendavales, pero sí que es conveniente mantener al menos una actitud de vigilancia frente a los mismos.

Sí que existe certeza sobre la mayor incidencia de sequías en determinadas regiones de España, por lo que es recomendable prestar especial atención a la gestión del agua con objeto de preservar su calidad y disponibilidad. En la medida 7, relativa al control de los recursos hídricos existentes en el municipio, se incluyen medidas en este sentido.

Por otro lado, el incremento de la temperatura y la reducción de las precipitaciones inducirán a una mayor y más duradera desecación de los combustibles, por lo que su inflamabilidad se incrementará, lo que a su vez aumentará el riesgo de que se produzcan incendios forestales. Los Gobiernos Locales tienen una importante tarea que desarrollar en este sentido, fomentando un modelo de gestión forestal adaptado a las nuevas circunstancias climáticas y coordinando sus actuaciones de prevención y lucha contra el fuego con otras Administraciones Públicas. En la medida 10 del presente Plan, relativa a adaptación de los municipios de montaña, y en el Programa de Fomento de los Sumideros de Carbono se incluyen una batería de propuestas al respecto.

Normativa de referencia:

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y modificaciones posteriores.

²² En la actualidad este tipo de planes son frecuentes en los municipios levantinos que se ven afectados por el fenómeno de la gota fría.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Protección Civil y Confederaciones Hidrográficas.

Instrumentos de aplicación:

Planificación urbana municipal.

Cronograma propuesto:

En las regiones más vulnerables a determinados fenómenos extremos, esta medida es prioritaria. Los municipios de las zonas que cuentan con menores riesgos pueden posponerla en favor de otras medidas más urgentes. Su plazo de ejecución es medio.

Beneficios adicionales: Protección general del medio ambiente al reducir la erosión, el vertido de sustancias peligrosas, etc.

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía y Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: Algunas de las actuaciones propuestas tienen costes elevados. Los fenómenos extremos son aleatorios, por lo que para ciertos sectores de la población puede parecer una medida innecesaria o exagerada.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Página Web de la Delegación de Seguridad del Ayuntamiento de Puente Genil.*
Esta página Web incluye información sobre Protección Civil, un Plan Especial por Sequía y Consejos y Recomendaciones ante Fenómenos Meteorológicos Adversos.
<http://www.112emergencias.es/>
- *Riesgo de inundaciones y ordenación del territorio a escala local. El papel del planeamiento urbano municipal*
Artículo recogido en el Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles en el que se analiza la necesidad de considerar los riesgos de inundaciones en los planes de ordenación del territorio, presentando algunas experiencias de interés.
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=930085>
- *Plan Especial ante Fenómenos Meteorológicos Adversos del Govern de les Illes Balears*
Ejemplo de Plan autonómico en el que se establecen los umbrales de actuación, los mecanismos de coordinación (incluyendo los órganos en los que participan los Ayuntamientos), las actuaciones de comunicación y aviso a la población, y la operativa en el caso de que se produzcan fenómenos meteorológicos adversos.
http://www.belt.es/legislacion/vigente/sp_pcivil/pcivil/autonomica/islasb/fenomenos_meteorologico_baleares.pdf

4.4. Programa 3- Adaptación de los sistemas económicos

4.4.1 Alcance

Las repercusiones del cambio climático sobre los sistemas económicos son muy complejas de valorar, pero cada vez es más evidente que algunos se verán afectados en mayor medida que otros. Por ejemplo, incluso asumiendo los escenarios de emisiones más optimistas, se estima que los sectores primarios sufrirán fuertes transformaciones.

Además, para los Gobiernos Locales la adaptación de los sistemas económicos es un campo de actuación sumamente complicado, ya que se pueden enfrentar a una transformación socioeconómica con un fuerte impacto en el municipio frente a la cual tienen un reducido margen de maniobra debido a sus limitadas competencias en esta materia.

En el presente Programa se incluyen una serie de actuaciones que los Gobiernos Locales pueden poner en marcha con objeto de actuar de manera temprana en sectores económicos tan importantes en muchos municipios españoles como la agricultura o el turismo.

Independientemente de que, con objeto de priorizar las actuaciones más importantes, se analicen solamente estos sectores, se ha de tener presente que el cambio climático afectará a prácticamente todos los sectores de la economía en mayor o menor medida. Por este motivo es conveniente que el factor de adaptación al cambio climático se incluya de forma progresiva y transversal en todas las políticas sectoriales del municipio.

4.4.2 Objetivos

- Fomentar un modelo de turismo más sostenible y acorde con la previsible demanda futura.
- Adaptar los sectores productivos primarios al cambio climático y favorecer su sostenibilidad.
- Reducir las consecuencias negativas y aprovechar las oportunidades económicas derivadas del nuevo escenario climático.

4.4.3 Descripción

El programa contempla las siguientes medidas.

Programa 3- Adaptación de los sistemas económicos

Medida 5- Adaptación de los sectores productivos primarios

Medida 6- Adaptación del turismo

PROGRAMA: ADAPTACIÓN DE LOS SISTEMAS ECONÓMICOS	MEDIDA 5 
	ADAPTACIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS PRIMARIOS

Aplicabilidad: Municipios con alta importancia de los sectores primarios

Área de actividad: Economía y promoción.

Objetivos

- Adaptar los sectores agrícola, ganadero y/o el forestal al nuevo escenario climático.
- Favorecer la aplicación de prácticas productivas sostenibles en estos sectores.
- Proteger las zonas naturales y rurales del municipio

Descripción

La agricultura, la ganadería, la silvicultura y la pesca son sectores que van a verse afectados directamente por el cambio climático. A continuación se describe brevemente los principales cambios que previsiblemente se producirán en cada uno de ellos.

En relación con el sector agrícola, se dará una combinación de efectos positivos y negativos, entre los que cabe destacar los siguientes:

- Debido al aumento de la concentración de CO₂ la tasa fotosintética puede incrementarse.
- El aumento de la temperatura puede incrementar la demanda evapotranspirativa y, por lo tanto, las necesidades hídricas.
- La reducción de las precipitaciones implicará una mayor necesidad de riego y menor disponibilidad de agua.
- La distribución de las lluvias a lo largo del año tendrá un efecto importante sobre la productividad; en la mayoría de los casos ésta se reducirá.
- Se producirá una variación de la distribución y el alcance de las plagas, ya que los inviernos más suaves pueden disminuir su control.
- Se prevé una mayor incidencia de fenómenos meteorológicos extremos como sequías y tormentas.

Respecto al sector forestal, el cambio climático puede producir un mayor estrés en los ecosistemas boscosos, especialmente en aquellas zonas donde éstos ya se encuentran en el límite de su distribución biogeográfica. En líneas generales, los modelos predicen que los límites de distribución se desplazarán hacia el norte al mismo tiempo que ascenderán en altitud.

La producción forestal aumentará inicialmente, para disminuir conforme discorra el siglo a niveles por debajo de los actuales. En las zonas con mayor déficit hídrico es donde cabe esperar que se produzcan impactos más agudos; por ejemplo la densidad del arbolado puede verse afectada en gran medida. En casos extremos, áreas susceptibles de albergar sistemas arbolados podrían perder esta condición, pasando a soportar matorrales u otra vegetación de menor porte.

En relación con la pesca cabe esperar impactos variables y negativos. Las previsiones actuales plantean una reducción de la productividad de las aguas españolas, dadas sus características de mares subtropicales o templados cálidos. Los sistemas más vulnerables al cambio climático son las comunidades bénticas, siendo las praderas de fanerógamas las más sensibles.

La implicación del cambio climático sobre la ganadería es compleja por la diversidad de este sector y por no encontrarse tan directamente relacionado con las condiciones climáticas. El precio de los productos, la productividad de los pastos y la distribución de las plagas pueden ser los aspectos que sufran mayores alteraciones dentro de este sector.

Algunas de las actuaciones que pueden desarrollar los Gobiernos Locales para adaptar sus sistemas económicos primarios son las siguientes:

- Difundir los previsible impactos del cambio climático en los sectores productivos primarios existentes en el municipio.
- Colaborar con otras Administraciones Públicas en la gestión sostenible y la adaptación de estos sectores.
- Difundir y promover prácticas de agricultura sostenible en las que se los criterios ambientales sean compatibles con los criterios de rentabilidad. La conservación de las propiedades del suelo, especialmente su contenido en carbono, es una de las actuaciones de mayor interés en este sentido.
- Fomentar la gestión forestal sostenible y adaptada a los previsible cambios en la distribución de especies que se producirán en los ecosistemas vegetales del municipio, prestando especial atención a la conservación y el aumento de la biodiversidad.
- Proteger las zonas rurales y forestales del municipio, reduciendo la presión humana sobre estos ecosistemas.
- Fomentar la gestión sostenible de los caladeros de pesca presentes en el municipio, protegiéndolos de una explotación excesiva.
- Considerar la previsible evolución de los sectores primarios a la hora de planificar el desarrollo económico futuro del municipio.

Observaciones:

En general la capacidad de acción de los Gobiernos Locales en estos sectores es muy limitada, ya que escapan en mayor o menor medida a su ámbito competencial (las políticas sectoriales se establecen a nivel comunitario, estatal o autonómico). Por ello, a diferencia de otras medidas, en este caso se propone realizar principalmente acciones de promoción, divulgación y coordinación.

Por otro lado, tanto la ganadería como la agricultura son sectores vulnerables al cambio climático pero al mismo tiempo son importantes fuentes emisoras de GEI. Por este motivo, en estos sectores las actuaciones de adaptación que se desarrollen en el municipio se han de coordinar con correspondientes acciones de mitigación.

Agentes implicados:

Unión Europea, Gobierno, Comunidades Autónomas, Ayuntamiento, sindicatos agrarios, cofradías de pescadores, ganaderos, etc.

Cronograma propuesto:

En la mayoría de municipios esta medida no es prioritaria y puede desarrollarse a medio plazo.

Beneficios adicionales: Mayor sostenibilidad de los sectores productivos primarios.

Sinergias: Programa de Fomento de los Sumideros de Carbono.

Barreras: Las prácticas habituales y los limitados recursos de los que disponen la mayoría de los municipios que cuentan con zonas de alto valor ecológico complican el desarrollo de acciones en este campo.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y el Desarrollo (FAO)*
En esta página Web se analizan las repercusiones globales del cambio climático sobre la agricultura y la producción de alimentos. Además se analiza la agricultura de conservación, una de las medidas de sostenibilidad agrícola con mayores beneficios sobre el clima.
<http://www.fao.org/clim/>
<http://www.fao.org/AG/esp/revista/0110sp.htm>
- *La Agricultura Ecológica en España*
Página Web del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en la que se incluye información relativa a técnicas agroambientales sostenibles y enlaces de interés.
<http://www.mapa.es/es/alimentacion/pags/ecologica/introduccion.htm>
- *Proyecto GEICES (Gestión pesquera, sostenibilidad y conservación de la biodiversidad en el Archipiélago de las Islas Cíes en el Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia)*
Proyecto cuyo objetivo principal es el de generar las bases científicas y herramientas operativas que permitan desarrollar una propuesta de plan de gestión para las pesquerías (incluyendo el sector marisquero) que operan en el ámbito marino del archipiélago de las Islas Cíes
http://www.recursosmarinos.net/?page_id=159
http://www.recursosmarinos.net/wp-content/uploads/2007/11/memoria-gescicies_web.pdf

PROGRAMA: ADAPTACIÓN DE LOS SISTEMAS ECONÓMICOS

MEDIDA 6



ADAPTACIÓN DEL TURISMO AL CAMBIO CLIMÁTICO

Aplicabilidad: Municipios turísticos.

Área de actividad: Economía y Desarrollo.

Objetivos

- Promover un turismo más sostenible.
- Adaptar el turismo a la previsible demanda futura.

Descripción

El turismo constituye una industria de extraordinaria importancia para muchos municipios españoles. El cambio climático puede influir decisivamente en el mismo, especialmente en aquellos destinos donde el sector turístico se encuentra más ligado a un clima atractivo.

La región mediterránea es una de las zonas más afectadas en este sentido. Los escenarios existentes prevén que la afluencia de visitantes desde otros países europeos pueda verse reducida como consecuencia de la presencia de temperaturas excesivas en esta zona y de un clima más atractivo en las zonas de origen.

Además el cambio climático puede alterar el territorio, modificando aspectos como el paisaje, la biodiversidad, la presencia de nieve o la línea de costa, y por lo tanto modificando el atractivo de determinados destinos turísticos. También la reducción de los recursos hídricos puede suponer una amenaza para ciertas actividades de ocio como la pesca deportiva.

Las estaciones de esquí y la industria turística asociada a este deporte también son vulnerables a los efectos del cambio climático como consecuencia de la reducción del periodo y la superficie esquiable. Así, los municipios que dependen del turismo de invierno vinculado al esquí pueden verse afectados en gran medida.

En cambio, en ciertas zonas como la región atlántica, es posible que el turismo se vea incrementado gracias a la presencia de un clima más agradable. También el turismo de interior puede verse afectado positivamente, tanto por una menor competencia de otros destinos como por un clima más moderado en áreas frías como las zonas de montaña.

En definitiva, la afluencia y la distribución de turistas en España pueden verse afectada sensiblemente como consecuencia del cambio climático. Los Gobiernos Locales pueden actuar para compensar, corregir o potenciar estas tendencias con la aplicación de las siguientes actuaciones:

- Realizar una planificación estratégica de la demanda y oferta turística teniendo en cuenta la vulnerabilidad del municipio frente a los riesgos climáticos.
- Sustituir o complementar el turismo de sol y playa o de esquí por otros atractivos que refuercen la oferta turística de las zonas costeras o de montaña respectivamente (por ejemplo turismo rural o deportivo). Las actuaciones de promoción turística son una actuación muy importante para dar a conocer los nuevos atractivos del municipio en los mercados potenciales.
- Realizar un desarrollo urbano planificado que evite la destrucción de los valores que pueden atraer nuevos tipos de turismo. En ciertas zonas la presión del turismo, especialmente a través de las segundas residencias, puede propiciar la destrucción de los valores turísticos del municipio. Así, la alta afluencia de visitantes y el desarrollo de infraestructuras que conlleva pueden generar alteraciones en los ecosistemas, ya en condiciones de alta fragilidad en muchas zonas turísticas, por lo que estos dejarán de aportar los beneficios sociales, económicos y ambientales que proporcionan en la actualidad.
- Adoptar aquellas actuaciones descritas en el presente Plan para todos los demás campos de la adaptación que puedan influir en el turismo local.

Observaciones:

A la hora de planificar las actividades turísticas en el municipio se ha de tener en cuenta que no sólo el clima tiene incidencia sobre el turismo, sino que a su vez el turismo es una causa muy importante de emisiones de GEI y que produce otros impactos ambientales importantes. Así, el desarrollo de un turismo más sostenible debe de ser también una prioridad.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Administraciones regionales y autonómicas.

Instrumentos de aplicación:

Planes de ordenación municipal y campañas de promoción del turismo.

Cronograma propuesto:

Para los municipios con turismo asociado al clima la medida puede ser prioritaria, mientras que en el resto de los casos constituyen actuaciones a largo plazo que no tienen especial prioridad. Su plazo de ejecución es medio aunque sus efectos se notarán a largo plazo.

Beneficios adicionales: Reducción de las emisiones de GEI derivadas de las actividades turísticas.

Barreras: Las prácticas habituales existentes en el sector pueden constituir un importante obstáculo para el desarrollo de esta medida. Además, sus efectos se percibirán largo plazo, lo que reduce el atractivo inicial de poner en marcha este tipo de actuaciones.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Climate Change and Tourism*

Documento de la World Tourism Organization en el que se evalúan las repercusiones del cambio climático sobre el turismo mundial.

<http://www.world-tourism.org/sustainable/climate/final-report.pdf>

- *Plan de Turismo Español Horizonte 2020*

Plan Estratégico elaborado por el Consejo Español de Turismo cuyo objetivo principal es lograr que el desarrollo turístico de España en el futuro se asiente sobre las bases de la competitividad y la sostenibilidad ambiental, social y económica.

<http://www.turismo2020.es/>

- *Servicio de Intercambio de Información sobre Clima y Turismo*

Creado por la Organización Mundial del Turismo (OMT), este servicio permite visualizar dinámicamente datos, estudios, documentos de orientación, videos y otro tipo de material en relación con el turismo y el cambio climático.

<http://www.unwto.org/climate/index.php>

- *Código de buenas prácticas para el desarrollo sostenible de municipios.*

Documento de conclusiones del panel de expertos del Congreso Andaluz de Sostenibilidad (ECOFUTURO 2007) en el que se recogen recomendaciones orientadas a integrar modelos de planificación y gestión, concebidos bajo criterios de sostenibilidad ambiental y económica, en las ciudades y áreas turísticas.

<http://www.ecofuturo.org/htm/conclusiones.asp>

4.5. Programa 4: Adaptación de los sistemas naturales

4.5.1 Alcance

Los sistemas naturales son especialmente vulnerables al cambio climático, considerando la limitada capacidad de adaptación de algunos de ellos y la presión que ya sufren por parte de determinadas actividades humanas. Debido a su situación geográfica, las características propias de la Península Ibérica, como el clima mediterráneo, la gran superficie de costas, la diversidad biológica, etc., le confieren un grado de vulnerabilidad de los sistemas naturales ante el cambio climático mayor que en otras zonas del mundo.

Así, el cambio climático hará que se acentúe el peligro actual de extinción de las especies más vulnerables y la pérdida de diversidad biológica y ecosistemas naturales, aunque pueda aumentar la abundancia o la extensión geográfica de determinadas especies. Otras consecuencias serán la disminución de los recursos hídricos y la regresión de la costa, el aumento de la erosión del suelo, y los incendios forestales etc., todos ellos afectando directamente a los sistemas naturales.

Por ello, es imprescindible poner en marcha medidas de adaptación que permitan paliar los efectos dañinos del cambio climático sobre el medio natural a nivel local, ya que los impactos y las vulnerabilidades de los recursos naturales son específicos de cada lugar.

En el presente Programa se proponen una serie de actuaciones sobre los recursos hídricos, los sistemas naturales y la biodiversidad en dos sentidos. Por un lado, se apuesta por una mayor protección de los recursos hídricos y espacios naturales con los que actualmente se cuenta, de forma que éstos no disminuyan. Por otro lado, se propone un conjunto de actuaciones dirigidas a anticiparse a las modificaciones del medio derivadas del cambio climático, como la escasez de agua, el aumento del riesgo de incendios, el aislamiento de ecosistemas valiosos, etc.

4.5.2 Objetivos

- Aumentar la protección de los sistemas naturales de alto valor ecológico.
- Adaptar las políticas actuales a la nueva realidad de los recursos hídricos y sistemas naturales derivada del cambio climático (escasez de recursos, disminución de las áreas naturales, etc.)
- Reducir al máximo otros impactos, no derivados directamente del cambio climático, sobre los recursos hídricos y sistemas naturales.

4.5.3 Descripción

El programa contempla las siguientes medidas.

Programa 4- Adaptación de los sistemas naturales

Medida 7- Control de los recursos hídricos

Medida 8- Protección de los sistemas naturales y la biodiversidad

PROGRAMA: ADAPTACIÓN DE LOS SISTEMAS NATURALES	MEDIDA 7 
	CONTROL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Medio Ambiente y Participación Ciudadana.

Objetivos

- Reducir la demanda de agua mediante el ahorro en su consumo, tanto a nivel doméstico como en las actividades agrícolas e industriales existentes en el municipio.
- Mejorar todo el proceso de gestión del agua.
- Aumentar en la medida de lo posible los recursos hídricos disponibles.

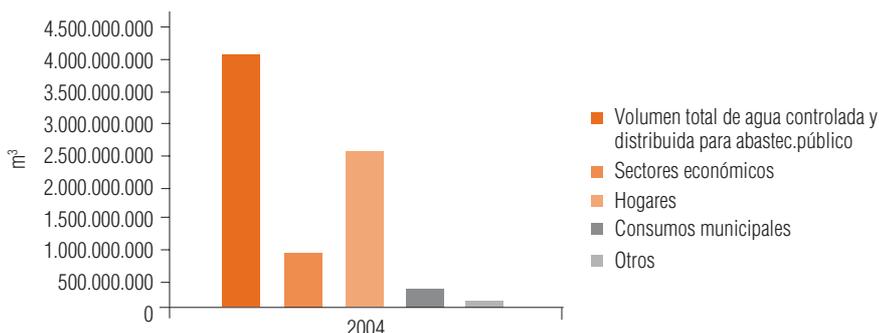
Descripción

El cambio climático está produciendo un aumento de la temperatura y una reducción de las precipitaciones, lo que tiene influencia directa e importante sobre los recursos hídricos. Así, estos impactos se están manifestando no sólo en la reducción de la cantidad disponible, sino también en la alteración de la calidad y en su distribución temporal.

Las previsiones para el año 2060, en base a un escenario de incremento de la temperatura en 2,5 °C y un 8% de reducción de las precipitaciones, indican una disminución global de los recursos hídricos disponibles del 17% como media de la Península, junto a un aumento de la variabilidad interanual de los mismos. Estos cambios serán más acentuados en la mitad sur de España, especialmente en las cuencas del Guadiana, Segura, Júcar, Guadalquivir y Sur, así como en Canarias y Baleares.

Tal y como puede observarse en la Figura 18, el principal consumo de agua en España para abastecimiento público se produce en el sector doméstico, el cual representa aproximadamente el 67% del total de volumen de agua abastecida.

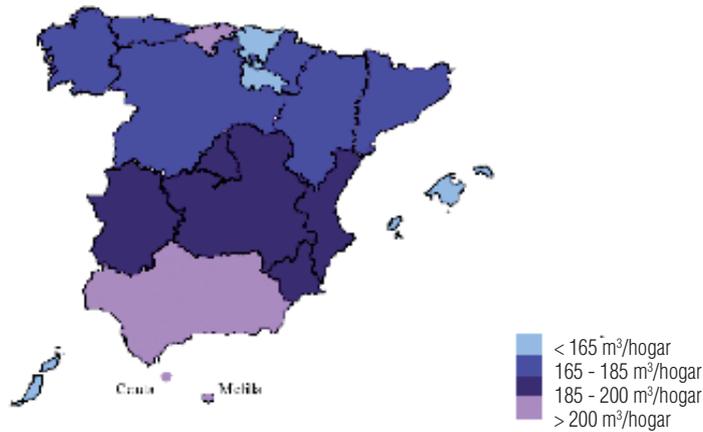
Figura 18. Distribución del consumo de agua por sectores en España



Fuente: elaboración propia a partir del Banco Público de Indicadores Ambientales del Ministerio de Medio Ambiente

Este consumo no es uniforme en todo el territorio, debido a las diferentes características de cada región. La Figura 19 muestra el consumo medio de agua en los hogares por Comunidades Autónomas.

Figura 19. Volumen de agua distribuida a los hogares (2004)



Fuente: Banco Público de Indicadores Ambientales del Ministerio de Medio Ambiente

En el periodo 1996-2004 el volumen total de agua distribuida para abastecimiento público (incluyendo el consumo en hogares, el de los sectores económicos y el municipal) aumentó un 31,4%. Atendiendo a los grandes grupos de usuarios ya indicados, destaca el crecimiento del consumo de los sectores económicos (57,9%), mientras que el sector residencial y el consumo municipal lo han hecho en menor medida (28,9% y 28,0% respectivamente).

Sin embargo, en los dos últimos años hidrológicos, las reservas de agua de los embalses han sido inferiores a la media de los años anteriores, dando lugar a importantes problemas de abastecimiento. Esta tendencia continuará en el futuro debido a los efectos del cambio climático en nuestro país, especialmente un cambio en el régimen de precipitaciones (menor frecuencia y mayor intensidad).

A la vista de estos datos, es evidente que existe una clara divergencia entre el consumo de agua y las reservas disponibles, la cual no puede mantenerse de forma sostenible en el tiempo. Por lo tanto, las actuaciones que se proponen van encaminadas a la optimización en los usos del agua (gestión de la demanda), la mejora del sistema de recursos hidráulicos y su gestión, y el aumento de los recursos hídricos no convencionales.

Actuaciones de optimización de los usos del agua

- Elaborar una Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua que establezca el uso obligatorio de sistemas de ahorro y/o reutilización de agua en nuevas viviendas, instalaciones municipales, edificios públicos, parques y jardines, fuentes etc. Asimismo, esta Ordenanza deberá regular el riego de jardines públicos y privados.
- Realizar auditorias de uso eficiente del agua en las instalaciones municipales para comprobar el consumo en cada instalación (grifos, inodoros, duchas, etc.), incluyendo el seguimiento de la eficiencia de las medidas de ahorro de agua aplicadas.
- Informar a los técnicos municipales que elaboran los pliegos de condiciones técnicas de los sistemas de agua de las instalaciones municipales sobre los diferentes mecanismos de ahorro de agua existentes.
- Realizar campañas de concienciación sobre la necesidad de disminuir el consumo de agua destinadas a los sectores económicos existentes en el municipio (industrial, agrícola, servicios, etc.), a los usuarios de las instalaciones municipales y a la ciudadanía en general.

- Crear una línea de ayudas económicas para la instalación de sistemas de ahorro de agua en las viviendas del municipio que no dispongan de ellos.
- Fomentar y regular la instalación de contadores individuales de agua en cada vivienda y comercio.
- Establecer una nueva tarificación del agua que contemple el coste real de este recurso limitado.
- Fomentar y difundir la existencia de ayudas para la mejora de los sistemas de riego en el sector agrícola, formando a los agricultores para un mejor uso del agua.

Mejora del sistema de recursos hidráulicos y su gestión

- Mejorar las infraestructuras de abastecimiento y distribución de agua de titularidad municipal para reducir las pérdidas, realizando un mantenimiento periódico de las mismas.
- Poner en marcha un sistema de detección temprana de sequías que permita aplicar medidas de reducción del consumo de agua en usos no imprescindibles.
- Desarrollar planes de gestión racional del agua y planes de emergencia por sequía.
- Realizar inversiones en las infraestructuras de tratamiento de aguas para mejorar la calidad de las aguas depuradas, incluyendo un mantenimiento periódico de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR).

Actuaciones para el incremento de los recursos

- Instalar sistemas de recolección de agua de lluvia o rocío.
- Reutilizar las aguas residuales depuradas y las aguas de lluvia recogidas para el riego de zonas verdes o agrícolas, usos industriales, etc.
- Analizar la viabilidad de instalar una planta desalinizadora en el municipio, cuya fuente energética provenga de energías renovables, para lo que se requiere la participación de otras Administraciones Públicas.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Confederaciones Hidrográficas, empresa de aguas, agricultores, sector privado y ciudadanía.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanzas de Gestión del Agua y planes de gestión de la demanda de agua.

Cronograma propuesto:

En las regiones con menor disponibilidad de recursos hídricos estas actuaciones deben ponerse en marcha a corto plazo. En las regiones menos vulnerables esta medida puede plantearse a largo plazo.

Beneficios adicionales: Aumento de las reservas disponibles de agua, especialmente en períodos críticos (sequías, olas de calor, etc.) y mejora de la calidad general de las aguas en el municipio.

Sinergias: Plan de Gestión de la Energía. Plan de Sensibilización y Participación Ciudadana.

Barreras: El presupuesto de algunas de las actuaciones propuestas es elevado, mientras que otras no son competencia directa del Ayuntamiento.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Diseño de Programas Integrados de Gestión de la Demanda de Agua.*
 Artículo resumen del estudio encargado por el Ministerio de Medio Ambiente para la puesta en marcha de medidas que mejoren la eficiencia en el uso de los recursos hídricos y reduzcan el consumo y la demanda de agua en las ciudades.
<http://habitat.aq.upm.es/aguas/>
- *Medidas de eficiencia energética, de ahorro y otros criterios ambientales para incorporar en los edificios y equipamiento municipales*
 Elaborada por la Diputación de Barcelona, esta guía contiene útiles consejos para reducir el consumo de agua en instalaciones municipales.
<http://www.diba.es/xarxasost/cast/MedidasEficiencia.pdf>
- *Ordenanza de gestión y uso eficiente del agua en la ciudad de Madrid*
 Ejemplo de una Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua elaborada por el Ayuntamiento de Madrid.
<http://www.aquaespana.org/Docs/ORDENANZA%20GESTION%20Y%20USO%20AGUA%20MADRID.pdf>
- *Plan Integral de Ahorro de Agua de Vitoria-Gasteiz*
 Ejemplo de un Plan de Gestión de la Demanda de Agua elaborado el Ayuntamiento de Vitoria Gasteiz.
<http://www.amvisa.org/piaa/es/html/presentacion.shtml>
- *Plan Integral de Ahorro de Agua de Cantabria*
 Ejemplo de un Plan de Gestión de la Demanda de Agua elaborado por una Comunidad Autónoma.
<http://www.plandehorrodelaagua.com/>
- *Decreto 21/2006, de 14 de febrero, por el que se regula la adopción de criterios ambientales y ecoeficiencia de los edificios de la Generalitat de Cataluña*
 Ejemplo de normativa autonómica que incluye aspectos relativos a la gestión del agua en edificios públicos.
http://www.gencat.net/diari_c/4574/06033084.htm
- *Planes de emergencia por sequía en sistemas de abastecimiento urbano*
 Diversas guías para la elaboración de planes de emergencia por sequía:
http://www.redciudadesclima.es/index.php?action=listarEnlaces&modul=herramientas&id_seccion=43&lang=gl
http://www.mma.es/portal/secciones/acm/aguas_continent_zonas_asoc/ons/noticias_notaspres/pdf/cap_3.pdf
http://www.programaagua.com/secciones/acm/aguas_continent_zonas_asoc/ons/planes_sequia_isas/pdf/GuiaPlanesEmergenciav9.pdf
- *Impactos del Cambio Climático en España. Capítulo 7- Impactos sobre los recursos hídricos*
 Artículo en el que se analizan los principales impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos en España.
http://www.mma.es/portal/secciones/cambio_climatico/areas_tematicas/impactos_cc/pdf/evaluacion_preliminar_impactos_completo_2.pdf

PROGRAMA: ADAPTACIÓN DE LOS SISTEMAS NATURALES

MEDIDA 8



PROTECCIÓN DE LOS SISTEMAS NATURALES Y LA BIODIVERSIDAD

Aplicabilidad: Municipios costeros, de montaña y forestales especialmente vulnerables al cambio climático.

Área de actividad: Medio Ambiente.

Objetivos

- Mejora de la gestión de espacios de alto valor ecológico y con importante diversidad biológica.
- Reducción de los principales impactos del cambio climático sobre las áreas naturales.

Descripción

El cambio climático está produciendo un conjunto de efectos directos e indirectos sobre los sistemas naturales que se ven acentuados por la interacción con otros motores del cambio global (cambios en los usos del suelo, contaminación, intercambio biótico, etc.).

En España, los impactos directos sobre la biodiversidad vegetal quedan reflejados básicamente en una "mediterraneización" del norte peninsular y una "aridificación" del sur. Por otro lado, los impactos indirectos más importantes son los derivados de los cambios en los suelos y en el régimen de incendios, así como un ascenso del nivel del mar que afecta a la vegetación costera. Todos ellos conllevan una simplificación estructural de la vegetación y el predominio de las extinciones locales sobre las recolonizaciones.

En cuanto a la biodiversidad animal, el cambio climático está produciendo cambios fenológicos en las poblaciones, con adelantos o retrasos en el inicio de actividad, ciclos migratorios y periodos de reproducción. También cabe esperar desajustes entre predadores y sus presas debidos a respuestas diferenciales al clima, así como un previsible desplazamiento en la distribución de especies, en algunos casos con una clara reducción de sus áreas de distribución.

Por último, cabe destacar la vulnerabilidad de las zonas costeras, humedales, cursos de agua permanentes y estacionales, zonas de alta montaña y pastizales húmedos. La vulnerabilidad es máxima para estos hábitats, principalmente para los muy específicos, ya que generalmente se encuentran totalmente aislados y albergan fauna endémica que no tiene capacidad de migrar o dónde no existe la posibilidad de crear corredores naturales, por lo que su única opción es adaptarse a las nuevas condiciones climáticas.

Para hacer frente a esta situación, se proponen las siguientes actuaciones:

- Realizar un análisis de los impactos del cambio climático sobre los sistemas naturales existentes en el municipio.

- Establecer figuras de protección en la planificación municipal para las áreas naturales más vulnerables y con mayor valor ecológico.
- Promover una gestión de los bosques sostenible y adaptada a las nuevas condiciones climáticas.
- Realizar un control de la cantidad y la calidad de las aguas de las áreas de influencia de humedales y cursos permanentes y estacionales de agua.
- Desarrollar campañas de concienciación destinadas a los agricultores para fomentar prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente, especialmente como medida de protección de los humedales y las aguas superficiales y subterráneas.
- Incorporar el cambio climático como variable a considerar en el desarrollo de proyectos de restauración de sistemas ecológicos.
- Incorporar criterios de promoción de la variabilidad genética en los ecosistemas, base de la capacidad adaptativa ante el cambio climático, en los proyectos de gestión de espacios naturales, tanto terrestres como acuáticos.
- Poner en marcha grupos locales de seguimiento ecológico que informen sobre los efectos reales del cambio climático en los espacios naturales del municipio. También se puede considerar la creación de patrullas especializadas en la protección del medio natural (patrullas verdes).
- Desarrollar campañas de concienciación para fomentar el respeto y la conservación de las zonas naturales por parte de la ciudadanía, especialmente entre los visitantes habituales de estas áreas.

Observaciones:

Algunas de estas actuaciones pueden realizarse con la colaboración de organizaciones ecologistas y naturalistas del municipio, ya que estos grupos conocen los valores naturales del mismo y suelen tener elevados conocimientos técnicos.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Administraciones regionales y autonómicas, organizaciones de defensa del medio ambiente, agricultores y ciudadanía.

Instrumentos de aplicación:

Planes de ordenación municipal.

Cronograma propuesto:

La mayoría de estas medidas puede poner en marcha en cualquier momento y su plazo de ejecución es corto-medio.

Beneficios adicionales: La protección y correcta gestión de las zonas boscosas aumenta la superficie de retención de CO₂.

Sinergias: Programa de Fomaideros de Carbono.

Barreras: Para la puesta en marcha de algunas actuaciones será necesaria la coordinación con otras Administraciones o grupos de defensa del medio ambiente. Otras actuaciones requieren conocimientos específicos sobre medio ambiente natural.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Corredor Biológico Mesoamericano*
Página Web de este corredor biológico, una iniciativa regional encaminada a conservar la diversidad biológica y de ecosistemas de tal forma que se fomente el desarrollo social y económico sostenible.
<http://www.cbmm.gob.mx/>
- *Plan Nacional de Lucha contra la Desertización*
Documento elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente en el que se analizan los riesgos existentes de erosión y desertificación en España, proponiendo una serie de medidas para reducir estos fenómenos.
<http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/desertificacion/>
- *Estrategias y Planes de conservación de humedales*
Información sobre estrategias y planes de conservación de humedales a nivel estatal y autonómico.
http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/conservacion_humedas/estrategias_iniciativas/index.htm
- *Estudio sectorial para un proyecto de paraje natural municipal en el Castillo de Sax (Alicante)*
Documento resumen de este estudio que puede servir como ejemplo de las medidas a adoptar por un municipio en relación con la conservación y aumento de la biodiversidad.
www.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/78037396541469684165679/catalogo25/09Maestre.pdf

4.6. Programa 5- Adaptación de los municipios especialmente vulnerables

4.6.1 Alcance

La vulnerabilidad de los municipios frente al cambio climático es sumamente variable. Si bien algunos presentan una situación robusta que les permite planificar sus actuaciones con mayor tranquilidad, otros ya se están viendo afectados por este fenómeno y es prioritario que se adapten al mismo cuanto antes. Entre los municipios que deben emprender el desarrollo de actuaciones de adaptación de manera más urgente se encuentran los municipios situados en zonas costeras y montañosas.

A continuación, se proponen actuaciones específicas para estos municipios.

4.6.2 Objetivos

Dotar de mayor relevancia a las políticas de adaptación en los municipios más vulnerables frente al cambio climático.

4.6.3 Descripción

El programa contempla las siguientes medidas:

Programa 5- Adaptación de los municipios especialmente vulnerables

Medida 9 - Adaptación de los municipios costeros

Medida 10 - Adaptación de los municipios de montaña

PROGRAMA: ADAPTACIÓN DE LOS MUNICIPIOS ESPECIALMENTE VULNERABLES

MEDIDA 9



ADAPTACIÓN DE LOS MUNICIPIOS COSTEROS

Aplicabilidad: Esta medida sólo es aplicable en municipios costeros.

Área de actividad: Principalmente Urbanismo y Medio Ambiente, aunque implica a otras áreas del Ayuntamiento.

Objetivos

- Establecer una estrategia de gestión integral de la costa.
- Prevenir las inundaciones en la franja costera.
- Minimizar los impactos sociales, ambientales y económicos derivados del aumento del nivel medio del mar.

Descripción

Actualmente la franja costera es una de las zonas que sufren mayor presión de toda la Península Ibérica. Junto a la elevada densidad de población y gran concentración de la industria que presenta, esta zona tiene un importante atractivo turístico que produce la llegada masiva de visitantes en determinadas épocas del año, la construcción de segundas residencias y de infraestructuras de transportes.

El cambio climático puede suponer una presión adicional para la costa, especialmente como consecuencia de la subida del nivel del mar, una mayor movilidad de la costa y un incremento de la frecuencia e intensidad de las tormentas. En todo caso, hay que tener presente que los efectos del cambio climático en estas zonas son especialmente complejos, ya que se pueden ver afectados parámetros como el viento, las corrientes, etc. que pueden comportar efectos muy variables.

Los modelos existentes predicen un aumento del nivel del mar para finales del siglo XXI de entre 13 y 68 cm. en función de la zona considerada²³. Estos valores pueden suponer una importante penetración de la línea de costa tierra adentro, al tiempo que una mayor movilidad de la misma. Estos efectos pueden alterar sensiblemente algunos aspectos vitales de las economías de estas áreas como el turismo, la agricultura o la pesca, por lo que la planificación general de los municipios costeros debe de incluir cuanto antes el factor de adaptación a las consecuencias del cambio climático.

²³ En el cantábrico oriental se estiman una inundación de unos 23,5 km de costas. En el mediterráneo y Baleares una subida de 0,5 metros supondría una seria amenaza para los deltas del Ebro y el Llobregat, la Manga del Mar Menor y las lagunas del Cabo de Gata. En el golfo de Cádiz la inundación podría comprender unos 10 km de la costa de Doñana y unos 100 km² de marismas.

Para ello se proponen las siguientes actuaciones:

- Evaluar las principales repercusiones en la costa como parte del diagnóstico de los impactos derivados del cambio climático en el municipio
- Planificar la gestión integral sostenible de la franja costera a largo plazo en coordinación con el resto de Administraciones Públicas, prestando especial atención al ascenso del nivel del mar y otros riesgos climáticos.
- Asumir un desarrollo urbanístico moderado y una retirada de la costa: la presión sobre la misma ya es excesiva y el cambio climático comportará riesgos excesivos en su proximidad.
- Adoptar estrategias duras de defensa como diques, espigones y muros solamente en aquellas zonas en las que la retirada de la costa implique costes excesivos.
- Proteger de manera especial los hábitats de alto valor ecológico, considerando incluso la posibilidad de que ecosistemas como lagunas, salinas y marismas se desplacen hacia el interior como consecuencia de la subida del nivel del mar.
- Adaptar las redes de saneamiento a la posibilidad de sufrir avenidas e inundaciones, especialmente en los lugares donde los ríos descargan en el mar.
- Prestar especial atención a la necesidad de realizar aportes de sólidos desde ríos y otras zonas de la costa con objeto de estabilizar el litoral. Esta actuación se ha de desarrollar en coordinación con otros municipios y Administraciones Públicas.
- Estabilizar las playas y dunas con objeto de protegerlas cuando no exista otra opción más recomendable.
- Analizar la posibilidad de adquirir fincas costeras, en cooperación con el Ministerio de Medio Ambiente en el marco del Programa de Adquisición de Fincas, con objeto de preservar los hábitats naturales costeros que estén amenazados.
- Mantener una especial atención sobre la evolución socioeconómica del municipio, ya que algunas de las actividades más importantes como el turismo, la pesca, la agricultura pueden verse seriamente afectadas por los efectos del cambio climático (tanto positiva como negativamente).
- Adaptar los sectores socioeconómicos dependientes de la costa (pesca, turismo, agricultura, etc.) a la nueva situación prevista, buscando en líneas generales una menor presión sobre los ecosistemas marinos, especialmente por parte de la industria turística.
- Controlar y garantizar el cumplimiento de la normativa vigente sobre protección de costas, especialmente en lo referente a la planificación urbana.

Normativa de referencia:

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y modificaciones.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Administración autonómica y Gobierno.

Instrumentos de aplicación:

Planeamiento urbano municipal.

Cronograma propuesto:

Las actuaciones más perentorias son las de protección de los ecosistemas y las de adaptación a los riesgos climáticos. El resto de actuaciones necesarias pueden ser contempladas a medio o largo plazo, pero no deberían ser pospuestas excesivamente.

Beneficios adicionales: Mayor protección de la biodiversidad marina y de los activos turísticos naturales relacionados con el mar.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: Las importantes presiones actuales (urbanismo, turismo, demografía, etc.) sobre la costa constituyen un obstáculo importante para la puesta en marcha de esta medida. Además, requiere una planificación a largo plazo.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Impactos en la costa española por efecto del cambio climático*
Documento del Ministerio de Medio Ambiente que analiza de manera detallada los impactos del cambio climático sobre las costas españolas y las principales opciones de adaptación.
http://www.programaagua.org/secciones/cambio_climatico/areas_tematicas/impactos_cc/imp_cost_esp_efec_cc.htm
http://www.mma.es/portal/secciones/cambio_climatico/areas_tematicas/impactos_cc/imp_cost_esp_efec_cc.htm
- *Shoreline Management Plan Guidance*
Manual elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente de Reino Unido con objeto de lograr una gestión integral del litoral británico. La adaptación al cambio climático y a la subida del nivel del mar es uno de los principales objetivos de esta iniciativa.
<http://www.defra.gov.uk/environ/fcd/policy/smp.htm>
- *Doñana y cambio climático: Propuestas para la mitigación de los efectos*
Este documento, elaborado por WWF-ADENA, constituye un ejemplo de cómo es posible desarrollar una propuesta de actuación para adaptar una zona costera al cambio climático, incluyendo un análisis de los impactos previstos y un conjunto de posibles medidas de acción.
http://www.wwf.es/descarga/descarga_genetsis/INFORMECompleto.pdf

PROGRAMA: ADAPTACIÓN DE LOS MUNICIPIOS ESPECIALMENTE VULNERABLES	MEDIDA 10 
	ADAPTACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE MONTAÑA

Aplicabilidad: Solo aplicable a municipios de montaña.

Área de actividad: Urbanismo y Medio ambiente, aunque implica a otras áreas del Ayuntamiento.

Objetivos

- Conocer los impactos previstos del cambio climático en los municipios de montaña.
- Desarrollar estrategias tempranas de adaptación al cambio climático en zonas montañosas.

Descripción

Las zonas de montaña se encuentran entre las áreas más vulnerables al cambio climático; de hecho, ya se han constatado algunos cambios en la distribución altitudinal de las comunidades vegetales que pueden ser atribuidos a este fenómeno. Estas zonas tienen un gran valor ecológico, ya que concentran importantes áreas de elevada biodiversidad y endemismo, así como formas de gestión tradicional de de alto valor cultural.

Por otro lado, estos municipios presentan una especial vulnerabilidad a determinados riesgos naturales de origen climático, como pueden ser la inestabilidad de laderas, las fuertes precipitaciones y los incendios forestales. La existencia de riesgos climáticos específicos, junto con la necesidad de preservar ecosistemas valiosos, hace que la adaptación al cambio climático sea una prioridad en estos municipios.

Para ello se proponen las siguientes actuaciones:

- Favorecer la preservación de los ecosistemas alpinos mediante su protección activa (a través de la planificación urbana) y controlar la presión ejercida por el turismo y otros usos antrópicos que pueden verse incrementados como consecuencia de un clima menos severo.
- Realizar una planificación territorial que evite establecer usos del suelo sensibles en zonas susceptibles de corrimientos de tierras, desprendimientos, aludes y otros fenómenos asociados a la inestabilidad de laderas.
- Desarrollar acciones de forestación y reforestación de laderas utilizando las especies mejor adaptadas a las condiciones climáticas futuras del municipio.
- Promover en la ejecución de obras públicas y privadas que se tengan en cuenta procedimientos constructivos que eviten grandes deslizamientos. Para ello se dispone de un amplio abanico de soluciones que van desde la minimización de los desmontes a excavar, reducción de sobrecargas en las laderas (terraplenes ligeros), obras de contención (muros y sistemas de anclaje) y sobre todo de drenaje.

- Considerar el riesgo de que se produzcan incendios forestales en la planificación de los nuevos desarrollos urbanos y evitar la recalificación de terrenos a usos urbanos después de haber sufrido un incendio.
- Implantar sistemas de gestión forestal que contemplen el uso de técnicas de gestión del combustible (desbroces, quemas controladas utilización de herbívoros u otras), la prevención de los incendios forestales (incluyendo en las actividades de forestación y reforestación), la conservación de la biodiversidad, la fijación de carbono y la lucha contra la desertificación.

Observaciones:

En los municipios donde la industria del esquí sea relevante se ha de vigilar muy estrechamente la evolución de este sector, ya que los escenarios existentes apuntan a una reducción de la temporada de esquí por falta de nieve. En estos casos el municipio puede sufrir fuertes transformaciones económicas y es conveniente buscar alternativas como el turismo de montaña.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, Administraciones regionales y autonómicas, empresas forestales y ciudadanía.

Instrumentos de aplicación:

Planificación urbana municipal.

Cronograma propuesto:

Algunas de estas actuaciones pueden ponerse en marcha en cualquier momento, mientras que otras requieren la revisión de los instrumentos de planificación urbana municipal. Su plazo de ejecución es medio-largo.

Beneficios adicionales: Protección de los activos turísticos naturales relacionados con la montaña y aumento de la tasa de fijación de CO₂.

Sinergias: Plan de Edificación y Planificación Urbana.

Barreras: La presión ejercida por determinadas actividades (como el esquí) puede suponer un obstáculo para la aplicación de esta medida.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Alianza para las Montañas*

La Alianza para las Montañas es una asociación voluntaria cuya finalidad es mejorar la vida de los pobladores de las montañas y proteger los ecosistemas montañosos de todo el mundo. Ver Informe de la Asamblea General de las Naciones Unidas "El desarrollo sostenible en las regiones de montaña", 2007.

<http://www.alianzamontanas.org/issues/climate.html>

<http://www.mountainpartnership.org/common/files/pdf/UNGA62smd-es.pdf>

- *Climate Change in the European Alps*

Informe editado por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) en el que se realiza una valoración de los impactos y de la adaptación al cambio climático en las áreas de montaña, especialmente de turismo invernal, de los Alpes. Incluye aspectos relativos a los costes de adaptación y el papel del sector privado y de las Administraciones Públicas.

http://www.oecd.org/document/45/0,3343,en_2649_34361_37819437_1_1_1_1,00.html

- *Sierra Nevada Alliance*

Localizada en América del Norte, Sierra Nevada Alliance promueve medidas de adaptación al cambio climático con el fin de proteger los ecosistemas y las economías locales. En su página Web se pueden encontrar publicaciones específicas sobre cambio climático en zonas de montaña.

<http://www.sierranevadaalliance.org/publications/publication.shtml?type=pgm02>

http://www.sierranevadaalliance.org/publications/db/pics/1133215571_14593.f_pdf.pdf

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

La FAO tiene numerosas publicaciones relacionadas con la gestión y conservación forestal.

<http://www.fao.org/> http://www.fao.org/documents/advanced_s_result.asp?QueryString=gestión%20y%20forestal.com

5. Anexos

Anexo 1.: Modelización de escenarios climáticos globales y regionales

El fenómeno del cambio climático puede ser estudiado desde dos puntos de vista diferentes. En primer lugar, se puede predecir cuál será el clima esperable en el futuro en función de diferentes escenarios. Por otro lado, también se puede analizar cómo el clima pasado ha evolucionado a lo largo del tiempo, para lo que se realizan estudios de la variación de las temperaturas medias, régimen y distribución de las precipitaciones y otros muchos datos. Éstos muestran no sólo que las variables climáticas se han visto afectadas, sino que también los sistemas físicos y biológicos se han visto alterados por estas variaciones, tal y como muestra la Tabla 2 para el caso de Europa.

Tabla 2. Selección de algunos cambios recientes
observados en los ecosistemas europeos

Cambio observado	Referencia
Elevación del límite altitudinal superior del arbolado en las zonas montañosas (presencia de arbolado en altitudes anteriormente reservadas a vegetación arbustiva).	Kullman, 2002; Camarero y Gutierrez, 2004; Shiyatov et al., 2005; Walter et al. 2005a
Cambios fenológicos: comienzo más temprano de los procesos primaverales como la floración, prolongación del periodo vegetativo, etc.	Menzel et al., 2006a
Disminución del volumen y área de los glaciares (excepto en Noruega).	Hoelzle et al., 2003
Mayor mortalidad asociada a olas estivales de calor.	Fischer et al, 2004. Kosatsky, 2005 ; Noguera et al., 2005, Pirard et al., 2005.

Fuente: *Adaptado de Europe. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II of the Fourth Assessment Report of the IPCC.*

Lógicamente ambos enfoques son complementarios en la medida en que los datos medidos pueden corroborar el grado de precisión de las previsiones realizadas. Así, en los últimos años es posible comparar los datos aportados por los modelos de predicción con mediciones reales. En la actualidad se puede apreciar una elevada coincidencia entre las previsiones que aportan los modelos y los valores que realmente se vienen registrando en diferentes lugares del planeta.

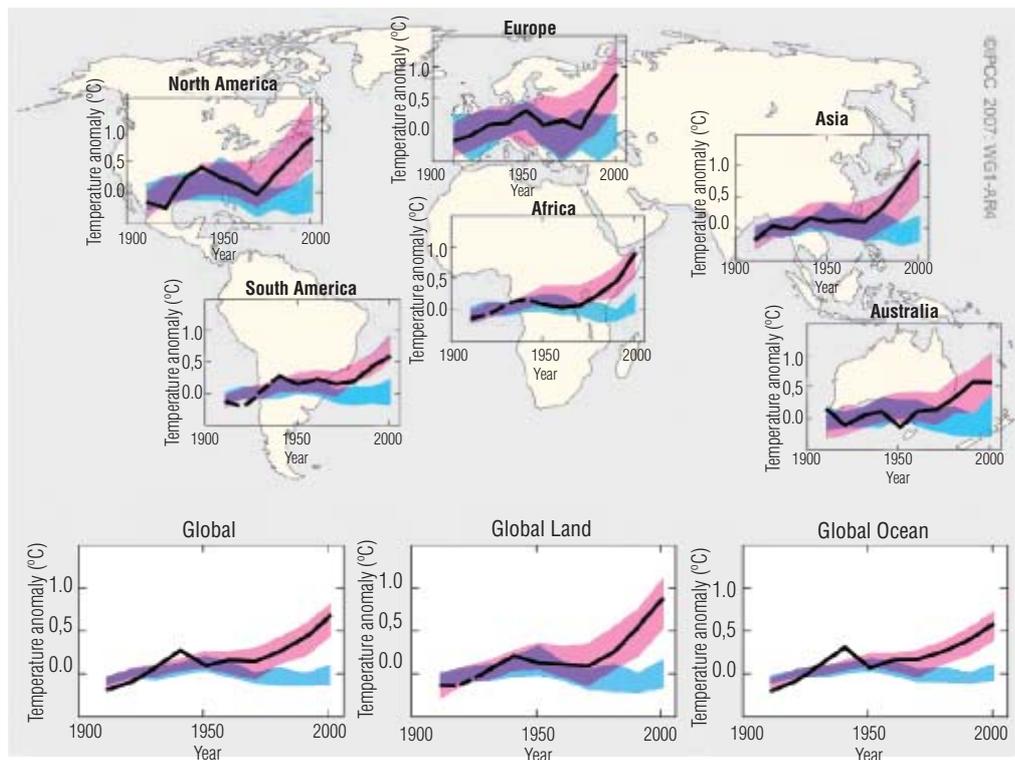
Por ello, es posible afirmar que los modelos climáticos se basan en principios físicos bien establecidos y que reproducen con fiabilidad los valores observados del clima real y los cambios del pasado.²⁴ Por lo tanto, los modelos climáticos constituyen buenas herramientas para predecir los futuros escenarios climáticos y sus conclusiones han de ser tenidas en cuenta cuanto antes por parte de la sociedad²⁵.

²⁴ Esta sentencia se incluye literalmente en el 4º Informe de Seguimiento del IPCC.

²⁵ El nivel de confianza de cada una de las predicciones y escenarios elaborados es variable. Por ejemplo, en líneas generales estos modelos muestran mayor precisión a la hora de valorar ciertos parámetros como la temperatura que otros como la precipitación.

La Figura 20 muestra una comparación entre los modelos climáticos de predicción y los valores medidos en diferentes lugares del planeta.

Figura 20. Comparación de los cambios observados a escala global y continental en la temperatura de superficie con resultados simulados por modelos climáticos



Fuente: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis – Summary for Policy Makers – Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*⁷

Nota: Para elaborar estos gráficos se han empleado modelos climáticos bajo dos premisas: la consideración exclusiva de los forzamientos naturales y la consideración adicional de los forzamientos antropogénicos (emisiones de gases de GEI, aerosoles, etc.). Cada imagen muestra las medias de las décadas de observaciones para el periodo 1906-2005 (línea negra) trazada contra el centro de la década y con respecto a la correspondiente media de 1901-1950. Las líneas con guiones señalan que la cobertura espacial es menor del 50%. Las bandas sombreadas en azul muestran un rango del 5-95% para 19 simulaciones de 5 modelos climáticos usando solamente los forzamientos naturales debidos a la actividad solar y los volcanes. Las bandas sombreadas en rojo muestran el rango de 5-95% para 58 simulaciones de 14 modelos climáticos usando forzamientos naturales y antropogénicos. Los datos de este estudio apoyan la responsabilidad del hombre en el calentamiento registrado los últimos años y refuerzan el papel explicativo de los modelos.

Los escenarios socioeconómicos de emisiones

Para estudiar los impactos previstos del cambio climático es preciso conocer la evolución futura de las emisiones de GEI y del resto de factores que contribuyen al cambio climático. Para ello se recurre a la aplicación de modelos de predicción basados en escenarios socioeconómicos establecidos en base a diferentes hipótesis. Concretamente, los realizados por el IPCC, conocidos como SRES²⁶, son empleados para la gran mayoría de estimaciones.

²⁶ Realmente SRES es el acrónimo del documento en el cual se establecieron dichos escenarios: Special Report on Emission Scenarios.

Estos escenarios se han realizado en base a la consideración de las fuerzas que afectarán a las emisiones de GEI y otros parámetros relacionados con el cambio climático a lo largo del siglo XXI²⁷. Para abordar estos trabajos se desarrollan cuatro líneas narrativas. Cada línea narrativa representa diferentes condiciones demográficas, de desarrollo socioeconómico y de cambios tecnológicos. En líneas generales las posibles “futuras historias de la humanidad” se agrupan a lo largo de dos ejes que se describen a continuación.

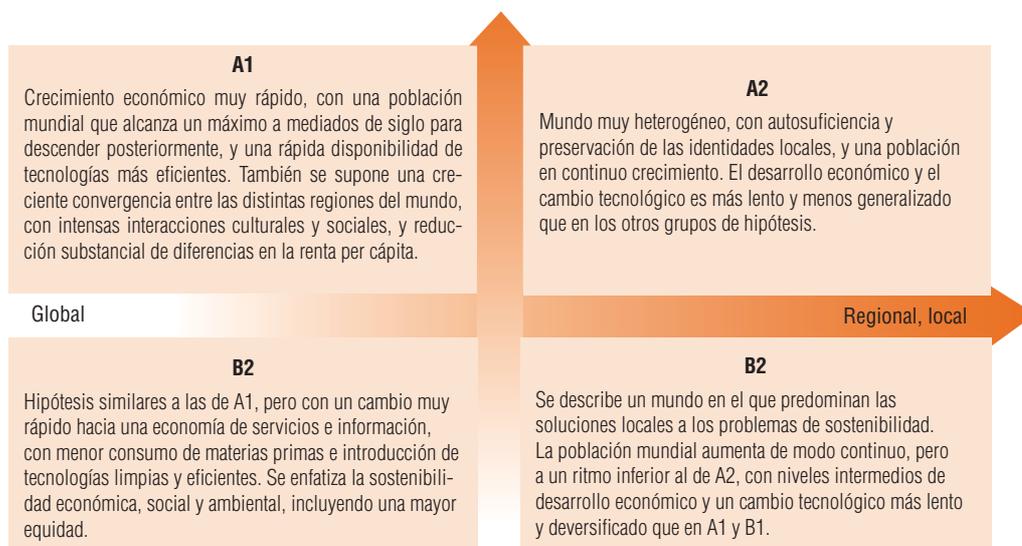
En el primero de ellos se considera la consecución de un mundo más homogéneo en el que se reducen las diferencias entre países ricos y pobres gracias a que las Administraciones supranacionales juegan un papel determinante y los problemas se abordan globalmente (globalización), frente a un mundo altamente heterogéneo con enormes diferencias socioeconómicas y tecnológicas como consecuencia de que la visión a nivel nacional y local continúa siendo predominante (regionalización).

El segundo gran eje considerado es el énfasis en el desarrollo estrictamente económico basado en la libertad de elección frente a un desarrollo que considere en gran medida aspectos sociales y ambientales gracias a la mayor importancia de las decisiones colectivas. Junto a estos aspectos se incluyen otros parámetros, como el desarrollo tecnológico, para establecer diferentes familias de escenarios y diferentes evoluciones de las fuerzas motrices del cambio climático a lo largo del siglo XXI.

El escenario socioeconómico concreto empleado para realizar una determinada proyección de los efectos del clima no tiene una especial incidencia en los escenarios a corto plazo, pero determina enormemente todas las proyecciones correspondientes a la segunda mitad del siglo XXI. Por este motivo es importante prestar una especial atención al tipo de escenario que se ha empleado en un determinado modelo a la hora de interpretar sus resultados.

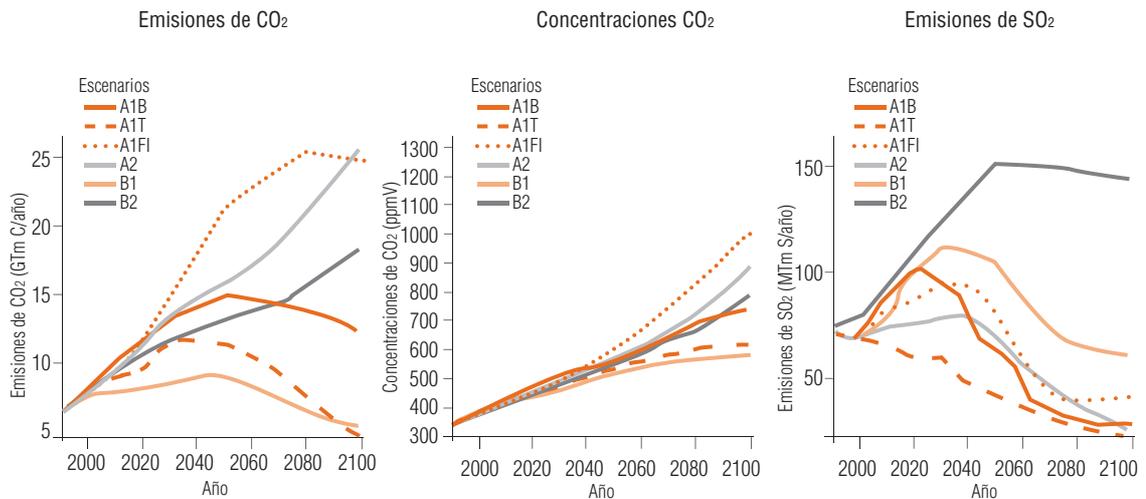
Lógicamente, ninguno de los escenarios puede ser, en principio, destacado como el más probable y, por lo tanto, en el que se han de centrar los modelos numéricos que analizan el cambio climático. No obstante, tanto por la evolución que está tomando la humanidad en los últimos años como por una cierta aplicación de un principio de precaución, los esfuerzos se están centrando en los escenarios con mayores emisiones, como los de las familias A2 y A1 (ver Figura 21).

Figura 21. Escenarios socioeconómicos propuestos por el IPCC y evolución de las emisiones de GEI



Fuente: elaboración propia y Principales Conclusiones de la Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático.

²⁷ Por ejemplo también consideran la presencia de aerosoles en la atmósfera.



Fuente: elaboración propia y Principales Conclusiones de la Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático.

Los escenarios socioeconómicos de la familia A1 incluyen en algunos escenarios muy interesantes como A1FI, que asume un uso intensivo de los combustibles fósiles, el A1T en el que la evolución tecnológica permitirá un desarrollo menos intensivo en carbono y el A1B que supone un uso equilibrado de las diferentes fuentes de energía disponibles.

Modelos climáticos globales

Los modelos numéricos que analizan el clima global son una representación simplificada de los procesos físicos, químicos y biológicos que tienen lugar entre los diferentes componentes del sistema climático. Los modelos más complejos aplicados a escala planetaria se centran principalmente en la atmósfera y los océanos, y se conocen como AOCGM.

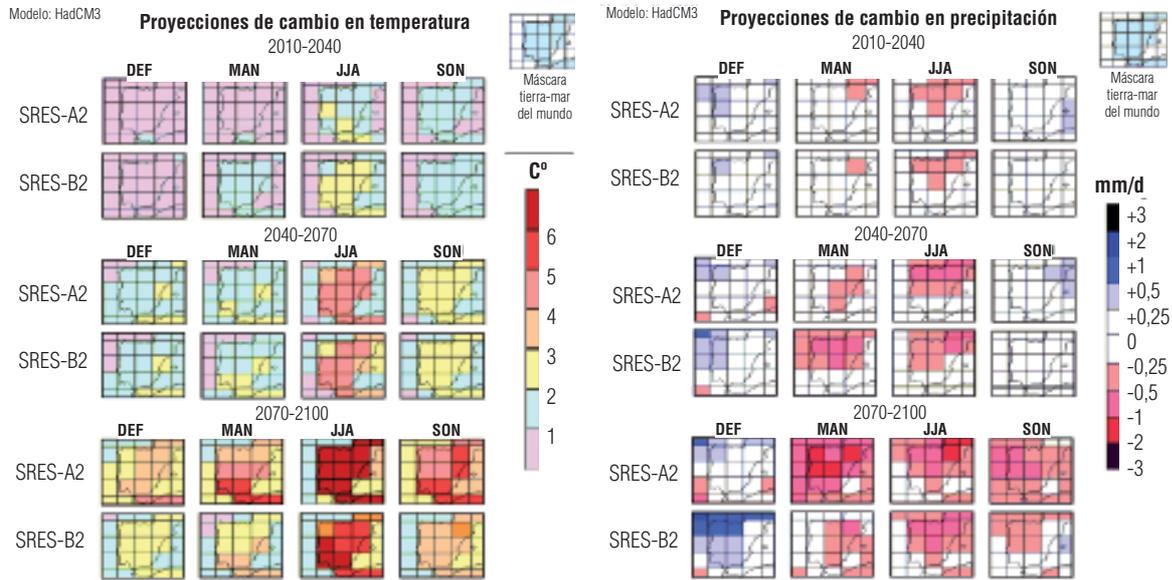
Puesto que para analizar los procesos climáticos se emplean ecuaciones matemáticas, la resolución temporal y espacial de los modelos, así como el nivel de detalle de los procesos estudiados, debe guardar un equilibrio con los requerimientos computacionales²⁸. De hecho, los requisitos de cálculo son tan grandes que, en la práctica, solamente un número limitado de instituciones pueden desarrollar este tipo de estudios con la suficiente calidad. El resto de etapas posteriores de estudio del cambio climático se basan en los datos facilitados por estos centros.

Así, el modelo general empleado en un determinado estudio constituye la base del mismo y determina todos los pasos subsiguientes. Por este motivo, en los mapas y gráficos de los escenarios climáticos podemos apreciar siglas como HadAM3 (3^{er} modelo de la Comunidad Climática Hadley) o ECHAM 5 (5^a versión del modelo desarrollado por el Instituto Max Planck), haciendo referencia al modelo general empleado.

La Figura 22 muestra un ejemplo de aplicación de estos modelos para el caso concreto de la Península Ibérica.

²⁸ Por ejemplo la resolución de la atmósfera en un modelo típico puede ser de 250 kilómetros en horizontal y de aproximadamente 1 kilómetro en vertical.

Figura 22. Proyecciones de cambio de temperatura y precipitación promediadas para cada estación del año



Fuente: *Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático*

Proyecciones de cambio de temperatura y precipitación media (en °C y mm / día respectivamente) promediadas para cada estación del año (DEF invierno, MAM primavera, JJA verano y SON otoño), correspondientes a tres periodos del siglo XXI: 2010-2040, 2040-2070 y 2070-2100, y a dos escenarios SRES de emisiones (A2 y B2). Las simulaciones se realizaron con el modelo HadCM3 y los resultados se tomaron del IPCC-DDC. Es posible apreciar algunas tendencias puestas de manifiesto por otros modelos: en primer lugar los escenarios socioeconómicos no inciden especialmente en los primeros años del siglo XXI pero determinarán la evolución de la parte final del siglo, lo que pone de manifiesto la necesidad de una lucha global contra el fenómeno del cambio climático. Es también posible apreciar cómo la certeza sobre la evolución de la temperatura es superior a la relacionada con la precipitación, que puede incluso verse incrementada en ciertas zonas del norte de la Península Ibérica.

Pese a las diferencias existentes entre este tipo de modelos, a escala continental o superior están mostrando un buen nivel de predicción del clima, por lo que en principio no es necesario prestar especial atención al modelo empleado a la hora de valorar un determinado estudio de los impactos del cambio climático, siendo más conveniente prestar atención a otros aspectos como el escenario socioeconómico asumido.

Regionalización

Los modelos globales están proporcionando información muy útil para identificar los efectos del cambio climático, pero la resolución de los mismos es insuficiente para conocer en detalle los impactos locales de este fenómeno y plantear una estrategia de adaptación a largo plazo. Así, los modelos de simulación del clima que se emplean para estimar las tendencias futuras asociadas a diferentes escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero operan con resoluciones espaciales de tan solo 200-400 Km. (un mayor nivel de detalle tiene un elevado coste computacional), no alcanzando la resolución mínima exigible para incorporar las circulaciones y efectos atmosféricos locales (al menos, 20-40 km). Para salvar dicha situación se aplican las denominadas técnicas de regionalización, más conocidas por el término “downscaling”.

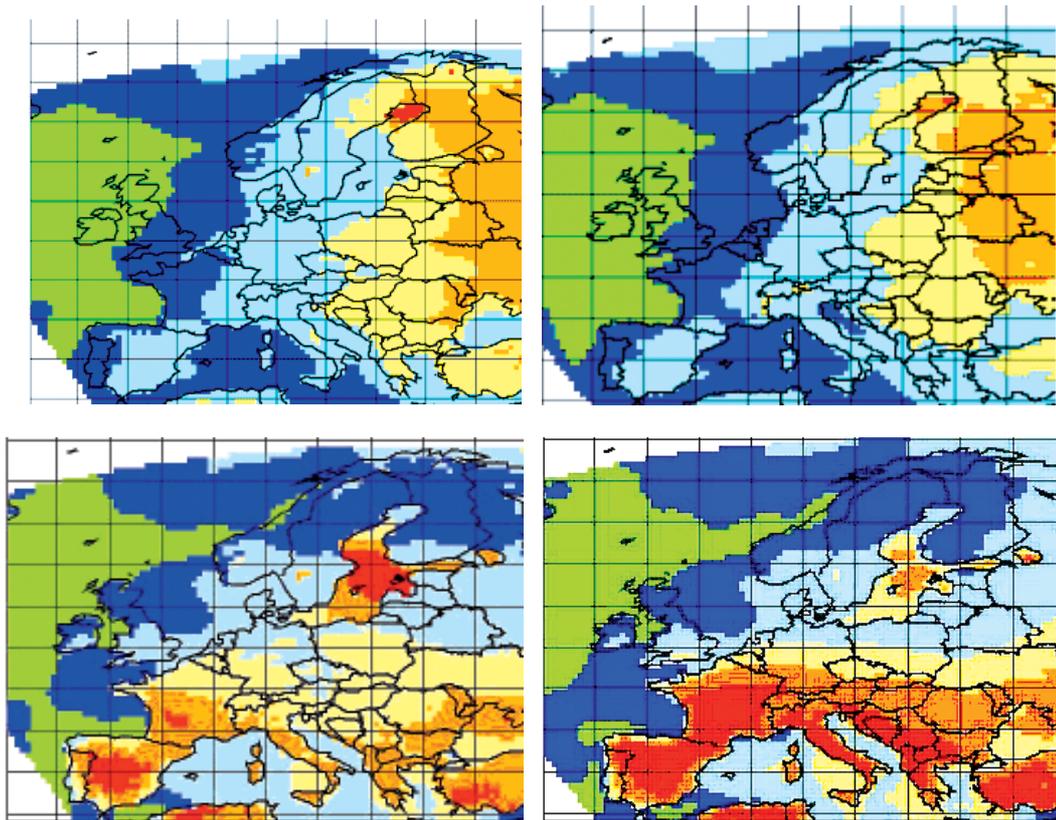
En general, estas técnicas pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- Dinámicas: aplicación de modelos de mayor resolución espacial, que consideran un mayor número de fenómenos que los AOGCM y que se anidan a éstos mediante funciones matemáticas.

- Estadísticas: incremento de la resolución para llegar al nivel regional mediante regresión estadística de los valores aportados por los AOGCM.

La Figura 23 muestra la estimación de la variación de temperatura utilizando las dos técnicas mencionadas.

Figura 23. Variación de la temperatura invernal (imágenes superiores) y estival (imágenes inferiores) durante los años 2071-2100



Fuente: *Prudence Project*

Las imágenes han sido obtenidas con el mismo modelo global (HadAM3H). Sin embargo, las imágenes de la izquierda han sido obtenidas aplicando un modelo de regionalización (HIRHAM) diferente al empleado en la imágenes presentadas a la derecha (RCO). Es posible apreciar que, en este caso, el modelo regional tiene una escasa incidencia en los resultados finales. Ya que la temperatura se trata de un factor determinado fundamentalmente a escala global, en la mayoría de zonas las diferencias se reducen a solo un grado centígrado o menos.

En la actualidad se están desarrollando múltiples proyectos en este campo, aunque cabe destacar por su importancia el Proyecto Prudence. En él se compararon los resultados de ocho modelos climáticos regionales (RCM) desarrollados en diversos centros o universidades europeos pero anidados al modelo global atmosférico llamado HadAM3H (desarrollado en el Hadley Centre for Climate Prediction and Research del Reino Unido), que usa una resolución horizontal de aproximadamente 140 km en las latitudes de la Península Ibérica. El nombre del proyecto no podría ser más adecuado, porque pone de manifiesto que, independientemente de las técnicas empleadas, los modelos indican que debemos de aplicar el principio de precaución y prepararnos frente a importantes consecuencias climáticas, especialmente en la región mediterránea.

Modelización de impactos

Una vez se ha analizado con suficiente resolución la evolución de las variables climáticas es posible estudiar cómo los diferentes sectores o sistemas se verán afectados por las consecuencias directas e indirectas del cambio climático. En esta etapa generalmente se obtienen los datos prácticos que se manejan habitualmente y que son útiles para los responsables políticos y técnicos de un municipio, como en qué medida se puede incrementar la incidencia de una enfermedad o a qué riesgo real de inundaciones hay que hacer frente.

Hay que tener presente que, por su complejidad, los estudios que abordan estos aspectos específicos parten de datos aportados por otros estudios que analizan las etapas anteriores y que su variabilidad inter-modelo (la capacidad de emplear diferentes escenarios y modelos para analizar la evolución del aspecto estudiado) es generalmente muy baja.

Estos estudios se abordan en base a diferentes metodologías y prácticamente en cada sistema se emplea una aproximación diferente, aunque cada vez son más los estudios que analizan los impactos desde un punto de vista cuantitativo aplicando diferentes enfoques. Por ejemplo, si se está analizando cómo influirá el cambio climático sobre la salud se analiza un dato concreto como la temperatura máxima estival, el cual puede ser totalmente distinto al necesario para valorar cuál es la potencial distribución de un cultivo que, por ejemplo, esté limitado por la presencia de heladas.

Si bien los sistemas naturales pueden ser analizados de manera relativamente más sencilla, los aspectos sociales y económicos son mucho más complejos por la dificultad de identificar qué variables son las que realmente han de ser valoradas, ya que, junto a la evolución del clima, se encuentran fuertemente afectados aspectos socioeconómicos difícilmente valorables como la evolución económica, el desarrollo tecnológico, etc. Así, en este nivel del estudio detallado de los riesgos climáticos es difícil establecer generalidades y resulta conveniente analizar de manera individualizada cuáles son los datos de partida del estudio y cuál es la aproximación concreta que se ha seguido para establecer una determinada predicción.

El trabajo desarrollado en este campo está sufriendo una importante evolución. En el apartado 2.1.6 del presente Plan se exponen datos de este tipo provenientes de estudios realizados a nivel europeo y nacional.

Estrategia Local de Cambio Climático

Otros Planes y Programas



Índice

1.	Programa 1.- Cooperación al desarrollo	3
1.1.	Alcance	3
1.2.	Objetivos	11
1.3.	Descripción	12
2.	Programa 2.- Fomento de la fiscalidad ambiental	24
2.1.	Alcance	24
2.2.	Objetivos	25
2.3.	Descripción	25
3.	Programa 3.- Fomento de los sumideros de carbono	35
3.1.	Alcance	35
3.2.	Objetivos	37
3.3.	Descripción	37

1. Programa 1: Cooperación al desarrollo

1.1. Alcance

El cambio climático no es un problema exclusivamente ambiental, ya que los impactos derivados del cambio climático afectarán al desarrollo de las comunidades, especialmente a las de los países en desarrollo. En estos países los medios de subsistencia (alimentación, alojamiento, combustible, etc.) son más vulnerables a una modificación del clima, ya que generalmente dependen en mayor medida de los recursos naturales y cuentan con una economía basada en el sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca).

Así, las consecuencias del cambio climático serán peores en estos países, como consecuencia de sus condiciones climáticas y geográficas¹, mientras que su vulnerabilidad es mayor, al contar con peor capacidad de adaptación. Por lo tanto, el cambio climático supone una amenaza que se añade a las barreras ya existentes para el desarrollo de estas comunidades, contribuyendo a aumentar aún más la distancia que les separa de los países desarrollados.

En el presente Programa se analizan las vías para que los Gobiernos Locales puedan poner en marcha acciones de cooperación con países en desarrollo que contribuyan a paliar un problema originado principalmente desde el primer mundo y que, generalmente, no ha sido tenido en consideración en los programas de cooperación al desarrollo.

Incidencia del cambio climático en los países en desarrollo

La necesidad de integrar el cambio climático en las políticas de cooperación al desarrollo se basa en la estrecha relación existente entre deterioro del medio ambiente y pobreza. La presente Estrategia analiza las posibles consecuencias del cambio climático en varios de sus apartados, especialmente en el Plan de Adaptación. No obstante, en el presente documento se analizan dichas consecuencias para el caso concreto de los países en desarrollo, donde las relaciones entre los recursos naturales y el medio ambiente son más estrechas.

Algunas de las consecuencias del cambio climático sobre estas comunidades se identifican en la Comunicación de la Comisión al Consejo y el Parlamento Europeo “*El Cambio Climático en el contexto de la Cooperación al Desarrollo*”, que destaca como este fenómeno está abriendo aún más la brecha existente entre países desarrollados y países en desarrollo, repercutiendo en distintas variables, tal y como se analiza a continuación.

1. Sobre los Ecosistemas y los Recursos Naturales

El cambio climático puede modificar el funcionamiento de los ecosistemas de manera compleja e incierta, de modo que ya no estén en condiciones, o lo estén cada vez menos, de desempeñar su papel, haciendo vulnerables a los que dependen de sus bienes y servicios.

¹ Muchos de los países en desarrollo se encuentran en climas áridos y extremos situados en zonas tropicales, donde los modelos climáticos predicen que el calentamiento global tendrá consecuencias más severas que en las áreas más septentrionales, donde se sitúan la mayoría de los países desarrollados.

Los cambios de temperatura e hidrología provocarán la degradación de los suelos. Ésto se manifestará de manera especialmente intensa en regiones donde este fenómeno, junto con la desertificación y las sequías, ya es importante. Los incendios forestales aumentarán en magnitud y frecuencia en la cuenca del Amazonas y en los trópicos, constituyéndose en una amenaza real para la sostenibilidad de los bosques tropicales húmedos, que sustentan una gran biodiversidad, y de las poblaciones autóctonas y otras comunidades en desarrollo que dependen de ellos.

Es inevitable que cualquier cambio producido en los ecosistemas provoque un desequilibrio que tenga consecuencias de mayor magnitud. Por ejemplo, los ecosistemas costeros, como los manglares y los arrecifes de coral, son muy sensibles a alteraciones térmicas, por lo que un cambio de temperatura en sus aguas puede provocar su degradación y, con ello, la pérdida de su función protectora de la costa, permitiendo su erosión. Esto provocará la extinción de gran número de especies dependientes de estos ecosistemas; por ejemplo un importante número de peces depositan sus huevos en las zonas de arrecifes para protegerlos de los depredadores, por lo que la desaparición de estas zonas reducirá la biodiversidad y, posiblemente, provocará la extinción de aún más especies.

2. Sobre la Economía

La degradación del medio ambiente va íntimamente ligada a la generación de pobreza. Un estudio realizado por las Naciones Unidas, el Banco Mundial y el World Resources Institute² muestra la importancia que tiene la naturaleza para miles de millones de personas, ya que aproximadamente el 44% de la población mundial depende de recursos directamente extraídos de los ecosistemas, a través de la agricultura, la pesca y la selvicultura.

Los medios de subsistencia, especialmente en los países en desarrollo y concretamente en las zonas rurales, dependen de manera sustancial de la disponibilidad de recursos naturales y de la calidad de éstos. Además de los medios de subsistencias básicos, como la comida, el alojamiento y el combustible, los ecosistemas ofrecen servicios tales como la eliminación de residuos y de agentes contaminantes y la purificación del agua.

El cambio climático tendrá una incidencia manifiestamente negativa en las actividades agropecuarias, no sólo como resultado del aumento de la frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos, sino también como consecuencia del aumento de los parásitos naturales.

Además, los caladeros de pesca se desplazarán hacia los polos y la destrucción de los manglares y los arrecifes de coral tendrá también incidencias negativas sobre los recursos pesqueros. En África, los efectos negativos sobre los recursos de agua dulce también tendrán repercusiones en la pesca en aguas interiores.

3. Sobre la alimentación

Todas las consecuencias antes mencionadas sobre economías directamente basadas en la explotación de recursos naturales tienen repercusiones en la alimentación, ya que afectarán a los recursos más básicos. Es inevitable por tanto que el cambio climático aumente el número de personas con riesgo a pasar hambre, en contra del primero de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)³.

² *Poverty and Climate Change. Reducing the vulnerability of the poor through adaptation.*

³ Objetivos de Desarrollo del Milenio. Informe 2008 (Naciones Unidas, 2005).

El aumento de las temperaturas, y el resto de los efectos del calentamiento global, supondrán una carga adicional para aquellas zonas que ya presentan un importante déficit en la producción de alimentos. Igualmente, debido a modificaciones de las precipitaciones y a su mayor irregularidad, los recursos hídricos en numerosas regiones estarán sometidos a situaciones extremas. Por un lado aumentará la frecuencia de las sequías, reduciéndose las reservas de agua, y por otro se prevén inundaciones que disminuirán la calidad del agua.

El número de habitantes con problemas de acceso al agua podría aumentar de manera considerable, pasando de 1,7 miles de millones de personas (un tercio de la población mundial) en la actualidad a alrededor de 5 miles de millones en 2025⁴ (en función del índice de crecimiento demográfico). Este desequilibrio hídrico, junto a otros efectos del cambio climático, reducirá el rendimiento de los cultivos, que también se verán afectados por la proliferación de plagas.

Como ya se ha comentado anteriormente, el cambio climático también perturbará al sector pesquero, afectando a regiones donde el pescado es una fuente importante de proteínas.

Por lo tanto, el calentamiento global afectará directamente a los sectores agrícola, ganadero y pesquero, poniendo en peligro la seguridad alimentaria de muchos países, especialmente aquellos con estrecha dependencia en los recursos naturales y limitada capacidad de adaptación a los efectos del cambio climático. Además, disminuirá la tasa de crecimiento económico, lo que influirá inevitablemente en el aumento de la pobreza.

4. Sobre la Salud

Los cambios de temperatura y del régimen de precipitaciones ampliarán el abanico geográfico de las enfermedades transmitidas por vectores, como el paludismo y el dengue, afectando a nuevas poblaciones. Además, las sequías y las inundaciones disminuirán la calidad del agua, aumentando la proliferación de enfermedades transmitidas por el agua, como el cólera y las diarreas, especialmente en regiones con infraestructuras sanitarias deficientes.

Olas prolongadas de calor intenso asociadas a la humedad, así como a otros desastres naturales, podrían también incrementar la tasa de mortalidad, especialmente en los sectores más vulnerables como ancianos, niños, enfermos y personas con menores recursos económicos.

5. Sobre la estabilidad poblacional

La pérdida de tierras en zonas costeras conllevará un aumento del desplazamiento permanente o semipermanente de la población. Tormentas más violentas y una importante subida del nivel de los mares podrán producir la devastación de zonas costeras de baja altitud en numerosos lugares del planeta, con pérdidas de vidas y daños a infraestructuras. Son especialmente vulnerables los puertos marítimos, las infraestructuras *offshore*, las zonas urbanas costeras y las infraestructuras turísticas.

Los desplazamientos y las migraciones, unidas a los desastres naturales y la pobreza, reducirán las oportunidades de la infancia de recibir una educación adecuada y pueden producir un aumento de las diferencias entre hombres y mujeres.

⁴ Comunicación de la Comisión al Consejo y el Parlamento Europeo: El Cambio Climático en el contexto de la Cooperación al Desarrollo.

El contexto internacional de lucha contra el cambio climático

A la hora de plantear el desarrollo de actuaciones internacionales de mitigación y adaptación al cambio climático es conveniente tener presente el marco internacional y sus implicaciones. En concreto, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Protocolo de Kioto son elementos clave, ya que incluyen criterios de solidaridad entre los países desarrollados y en desarrollo, al tiempo que sientan las bases para elaborar estrategias de reducción y/o compensación de emisiones. Puesto que estos aspectos constituyen los objetivos del presente Programa, a continuación se analiza sucintamente el alcance de estos acuerdos internacionales y sus principales repercusiones.

La CMNUCC divide los países en dos grupos principales:

- Países Anexo I: países industrializados y los países con “economías en transición” (Federación Rusa, los Países Bálticos y otros países del centro y este de Europa).
- Países no Anexo I: son los países en vías de desarrollo.

Mediante la firma del Protocolo de Kioto, los países del Anexo I se han comprometido a reducir sus emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) durante el periodo 2008-2012 en un 5,2 % respecto a las registradas en el año base (1990 para la mayoría de los GEI). En un principio este compromiso puede parecer poco ambicioso, pero la transición hacia una economía menos intensiva en carbono conlleva la necesidad de ejecutar importantes inversiones en ciertos sectores como el energético o el transporte. Por su parte, los países no Anexo I, aunque han ratificado el Protocolo de Kioto, no tienen compromisos de reducción de sus emisiones de GEI (ver Figura 1).

Figura 1. Protocolo de Kioto y mercados de carbono



Es posible apreciar como la configuración del Protocolo de Kioto responde a la clara diferenciación Norte/Sur que marca la cooperación al desarrollo. Salvo EEUU y Australia, todos los países desarrollados se han comprometido a reducir sus emisiones, pudiendo para ello desarrollar actuaciones en países en desarrollo. Desde Europa y Japón se están generando importantes flujos de inversiones hacia los países del Sur con objeto de satisfacer la demanda de tecnología en estos países y cumplir los compromisos derivados del Protocolo.

Para reducir los costes sociales y ambientales derivados del compromiso adquirido por los países del Anexo I, el Protocolo incorpora tres mecanismos que permiten dirigir las inversiones hacia aquellas iniciativas más eficientes y menos emisoras. Estos mecanismos son instrumentos de carácter complementario a las medidas y políticas internas que constituyen la base fundamental del cumplimiento de los compromisos del Protocolo de Kioto.

Los objetivos que se persiguen con la introducción de estos mecanismos en el Protocolo de Kioto, conocidos como “*mecanismos de flexibilidad*”, son los siguientes:

- Facilitar a los países del Anexo I el cumplimiento de sus compromisos de reducción y limitación de emisiones.
- Apoyar el desarrollo sostenible de los países en desarrollo (no incluidos en el Anexo I) a través de la transferencia de tecnologías limpias.

Los tres mecanismos mencionados son el Comercio de Derechos de Emisión, el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y el Mecanismo de Aplicación Conjunta (AC).

- Mercado de derechos de emisión: la existencia de este mercado surge como consecuencia de la asignación de compromisos concretos de reducción de emisiones en determinados sectores por parte de los países Anexo I. Para cumplir sus compromisos, estos países han establecido límites de emisiones en los grandes focos emisores, generalmente instalaciones industriales. Así, a cada instalación se la asigna un límite de emisiones de GEI, debiendo adquirir derechos a otros agentes en caso de que excedan su cuota de emisiones y pudiendo comerciar con los excedentes en caso de que reduzcan sus emisiones por debajo del límite establecido por el Protocolo de Kioto.
- Aplicación Conjunta (AC): este mecanismo permite la inversión de un País Anexo I en otro País Anexo I para el desarrollo de proyectos de reducción de emisiones o de fijación de carbono. El país receptor se descuenta las Unidades de Reducción de Emisiones (URE) generadas por el proyecto, que son adquiridas por el país inversor con el objetivo de cumplir las obligaciones derivadas del Protocolo de Kioto. Todo proyecto realizado en el marco de la AC requiere la aprobación de los países implicados, a través de su Autoridad Nacional Designada, y deben producir una reducción de emisiones que de otra manera no ocurriría en su ausencia.
- Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL): este mecanismo tiene dos objetivos principales: “... *ayudar a las Partes no incluidas en el Anexo I a lograr un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo último de la Convención, así como ayudar a las Partes incluidas en el Anexo I a dar cumplimiento a sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones ...*”. El MDL permite la inversión de un País Anexo I en un País no Anexo I para desarrollar proyectos de reducción de emisiones o de fijación de carbono. Así, el País Anexo I recibe los créditos de reducción logrados con el proyecto, conocidos como Reducciones Certificadas de Emisiones (RCE)⁵, que utiliza para alcanzar sus compromisos de reducción y limitación de emisiones. Un proyecto desarrollado en el marco del MDL debe seguir un estricto proceso de validación, registro, monitoreo, verificación y certificación para obtener los correspondientes RCE.

La AC y el MDL son los denominados mecanismos basados en proyectos, debido a que las unidades de reducción de emisiones resultan de la inversión en proyectos encaminados a reducir las emisiones antropogénicas en las propias fuentes o a incrementar la absorción de carbono por los sumideros. Dichas unidades de reducción se denominan por sus siglas RCE y URE, según provengan del MDL o la AC respectivamente. Estos proyectos contribuyen a la consecución del objetivo número 7 de los Objetivos de Desarrollo del Milenio de Naciones Unidas, así como de la meta 9 de dichos objetivos, que persigue “*incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales, e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente*”.

Relación entre cooperación al desarrollo y cambio climático

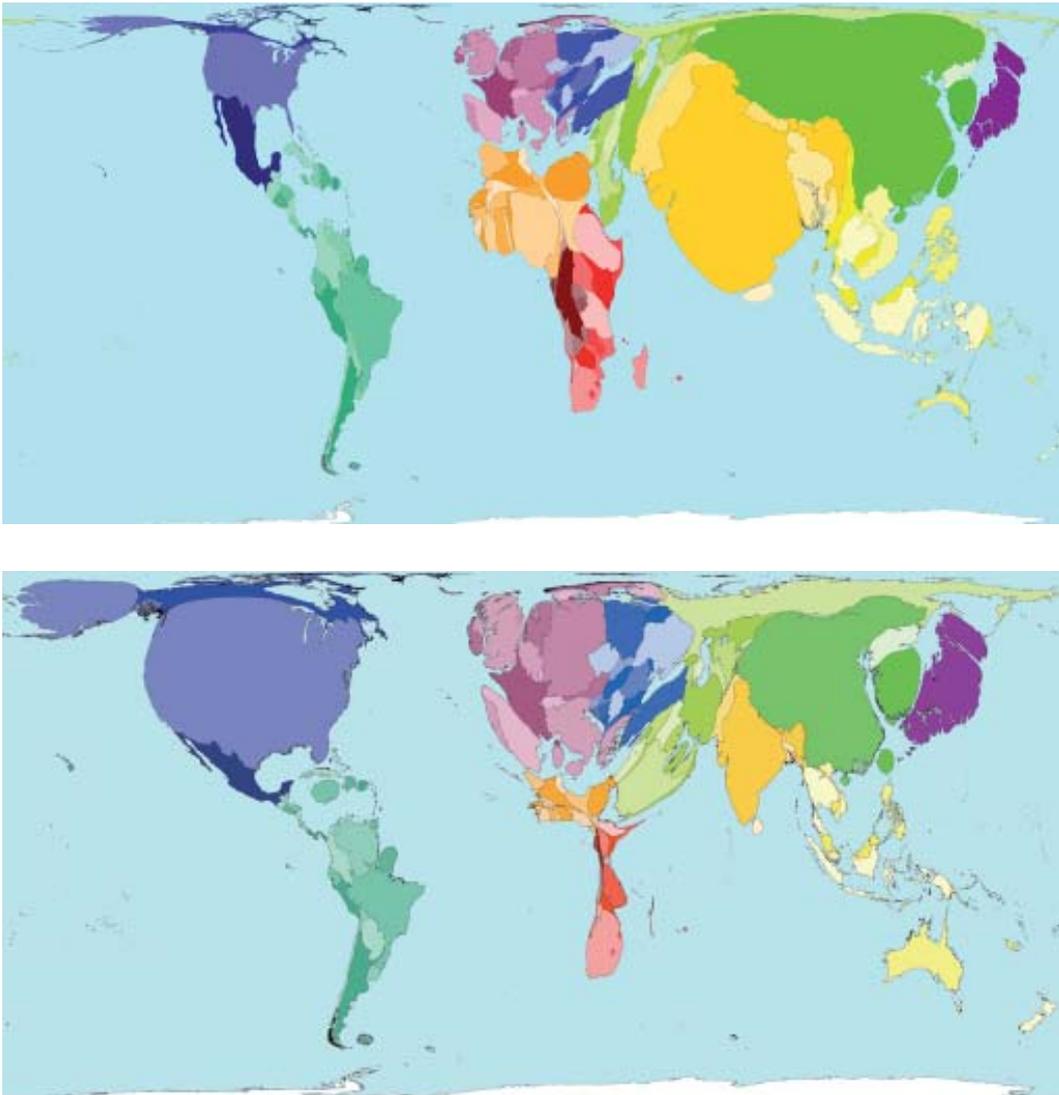
En la actualidad, los países industrializados son responsables de tres cuartas partes de las emisiones de GEI⁶. Estas emisiones ya están teniendo graves consecuencias sobre el clima, por lo que si dichas emisiones continúan en aumento, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, las alteraciones del sistema climático serán irreversibles.

⁵ Tras varios años de funcionamiento, este mecanismo se está revelando como una excelente conexión entre los países en desarrollo, fuertes demandantes de inversión, y los países industrializados, que precisan de estos créditos para hacer frente a sus compromisos. Los avances del MDL fueron muy importantes en el 2006, con más de 740 millones de RCE expedidos. Solamente con los proyectos registrados hasta diciembre de 2006 se espera que la cifra ascienda a más de 1.800 millones para el año 2012 (Fuente: *Point Carbon*).

⁶ Este ratio no hace justicia a la verdadera responsabilidad del primer mundo en el problema del cambio climático, ya que muchos de los focos emisores situados en países en desarrollo operan como consecuencia de la demanda de bienes en los países desarrollados. Por otro lado, en los últimos años, los países en desarrollo no solamente han incrementado sus emisiones de manera directa, sino que han contribuido a crear una economía global basada en el uso intensivo de combustibles fósiles.

Por lo tanto, es necesario conciliar las legítimas necesidades de desarrollo económico de estos últimos con la protección del medio ambiente y la explotación sostenible de la energía y los recursos naturales. Los países industrializados deben, por su parte, asumir su responsabilidad por la deuda ecológica derivada de las emisiones de GEI pretéritas y presentes que han caracterizado su modelo de desarrollo (ver Figura 2).

Figura 2. Relación entre emisiones de GEI y población



Fuente: www.worldmapper.org

Nota: la extensión de los países en los dos mapas es proporcional a la población y a su participación en el total mundial de emisiones respectivamente. Si existiera una mayor responsabilidad socio-ambiental a nivel internacional la extensión de cada país debería ser similar en ambos. La enorme diferencia entre ambas imágenes refleja que los países desarrollados realizan un uso abusivo de un recurso común como el clima, originando un problema a escala planetaria que es especialmente preocupante en aquellas sociedades que ya presentan mayores debilidades.

Las repercusiones del cambio climático en las políticas de cooperación al desarrollo son tales que actualmente ya existen diversos movimientos a nivel internacional en este sentido. Por ejemplo, la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada en Johannesburgo a finales de agosto de 2002, proporcionó una buena ocasión de destacar la necesidad de maximizar las sinergias entre los diferentes aspectos del desarrollo sostenible, en particular, el objetivo general de reducción de la pobreza y las medidas destinadas a luchar contra el cambio climático.

También se han creado diversos mecanismos de cooperación internacional destinados específicamente a la adaptación al cambio climático en los países en desarrollo. Entre éstos, cabe destacar el Fondo para los Países Menos Desarrollados y el Fondo Especial para el Cambio Climático, ambos dependientes de la CMNUCC⁷. Otro programa importante es el Fondo de Adaptación al Cambio climático⁸.

Basta analizar los objetivos de estos fondos para apreciar el diferente enfoque que las políticas de cambio climático adoptan en los países desarrollados y en los países en desarrollo. Los primeros, al ser los principales responsables de este fenómeno, están centrando su actuación en las políticas de control de emisiones, mientras que para los segundos, con una reducida contribución a las emisiones globales de GEI, su principal preocupación son las consecuencias del cambio climático sobre sus débiles estructuras internas. Por este motivo, el esfuerzo internacional de cooperación al desarrollo en materia de cambio climático se está centrando en el desarrollo de planes y programas de adaptación al cambio climático, sin prestar especial atención a los aspectos de mitigación.

En principio, los Gobiernos Locales pueden desarrollar actuaciones en este campo considerando las mismas pautas, aunque es conveniente no descartar el desarrollo de actuaciones de mitigación. Si bien es cierto que los proyectos de mitigación puestos en marcha en los países en desarrollo pueden acogerse a mecanismos concretos de financiación, a través de la generación de bonos de carbono (como el MDL⁹), estos mecanismos se encuentran alejados de los inversores más pequeños y de la sociedad en general.

Además, se ha de tener presente que, en el marco de las negociaciones sobre los compromisos internacionales que se han de firmar a partir del año 2012, es posible detectar una mayor presión internacional sobre los países en desarrollo para que éstos también adopten medidas de control de las emisiones. La necesidad de desarrollo de estos países va a incrementar su consumo de energía y, por lo tanto, sus emisiones de GEI, además de contribuir a la sobreexplotación de recursos naturales y producir otros impactos negativos sobre el medio ambiente, como puede ser la deforestación y, como consecuencia, la eliminación de sumideros de carbono.

Así, las actuaciones en el campo de la mitigación deben incluirse progresivamente en los programas de cooperación al desarrollo a través de dos grandes enfoques:

- Apoyar actuaciones en las que la reducción de emisiones de GEI sea uno de los beneficios fundamentales del proyecto, lo que implica dirigir parte de la cooperación al desarrollo a actuaciones en campos como la gestión sostenible de los residuos y el agua, la implantación de sistemas de transporte colectivo o la conservación y recuperación de ecosistemas forestales.
- Incluir el factor cambio climático en la ejecución de los proyectos de cooperación al desarrollo que tengan un objetivo más global. En general, los proyectos de cooperación al desarrollo implican un incremento de las emisiones de GEI, ya que suelen conllevar la construcción de infraestructuras y servicios básicos que demandan energía. Los países en desarrollo tienen derecho a disponer de estos servicios, pero es conveniente concebir los mismos buscando la menor intensidad de emisiones de GEI posible a un coste razonable. En este caso, el interés principal es no replicar en los países en desarrollo las pautas de crecimiento insostenibles seguidas por los países industrializados para alcanzar su nivel de desarrollo.

⁷ En la página Web http://unfccc.int/cooperation_and_support/items/2664.php está disponible más información sobre estos fondos y las actuaciones de cooperación que se pueden realizar en el marco de la CMNUCC.

⁸ Este Fondo, dependiente directamente del Protocolo de Kioto, se proveerá con la monetización del 2% de los créditos generados en el marco del MDL, por lo que se espera que disponga entre 109 y 645 millones de dólares para el año 2012, los cuales serán destinados a financiar actividades concretas de adaptación.

⁹ En relación con este mecanismo, es preciso destacar que recientemente se ha incorporado la posibilidad de acoger programas (MDL Programático), y no sólo proyectos concretos, al mismo. Esta modificación permite que conjuntos de microproyectos agrupados puedan tener acceso a esta fuente de financiación. Pese a esta modificación, dicho mecanismo continúa siendo un marco complejo para que los Gobiernos Locales puedan realizar inversiones que reporten reducciones de las emisiones y beneficios adicionales en países en desarrollo.

La actuación de los Gobiernos Locales en materia de cooperación al desarrollo

Los Gobiernos Locales españoles destinan en torno a 120 millones de euros anuales a la cooperación al desarrollo, dirigida en su mayoría a proyectos de infraestructuras y servicios sociales. La creación de un programa destinado específicamente a incorporar el cambio climático entre las directrices que rigen esta cooperación puede permitir asociar a las actuaciones desarrolladas en el campo de la cooperación al desarrollo beneficios adicionales en este sentido. El presente programa pretende informar, así como fomentar entre los responsables políticos locales y el personal técnico de la Entidad Local, la inclusión de criterios referentes a la lucha contra el cambio climático en sus políticas de cooperación al desarrollo.

La *Ley 23/1998, de 7 de julio, de Cooperación Internacional para el Desarrollo* establece los principios, objetivos, prioridades, planificación, instrumentos, etc. en los que debe basarse la cooperación al desarrollo española, fijando estrategias y acciones dirigidas a la promoción del desarrollo sostenible social y económico para contribuir a la erradicación de la pobreza en el mundo. Esta Ley refleja la necesidad de avanzar hacia un desarrollo sostenible en los países en desarrollo, por lo que es necesario que estas ayudas tengan en consideración la necesidad de crecer de manera ordenada y responsable con el medio ambiente y las generaciones futuras. Así, es indispensable la consideración del cambio climático en los proyectos destinados a la cooperación al desarrollo.

La Ley 23/1998 establece en su capítulo III los órganos competentes en la formulación y ejecución de la política española de cooperación internacional para el desarrollo, disponiendo, en su artículo 20 apartado 2, que las acciones de los Gobiernos Locales en esta materia deben basarse en los principios de autonomía presupuestaria y autoresponsabilidad en su desarrollo y ejecución, debiendo respetar las líneas generales y directrices básicas establecida por el Congreso de Diputados y el principio de colaboración entre Administraciones Públicas en cuanto al acceso y participación de la información y máximo aprovechamiento de los recursos públicos.

Esta misma Ley dispone en su artículo 34 que las Administraciones Públicas, dentro del ámbito de sus respectivas competencias, podrán conceder ayudas y subvenciones públicas y establecer convenios estables y otras formas de colaboración con los agentes sociales descritos en el artículo 31 de la misma Ley para la ejecución de programas y proyectos de cooperación para el desarrollo, fijando las condiciones de régimen jurídico aplicables que garantizarán, en todo caso, el carácter no lucrativo de los mismos.

Por lo tanto, los Gobiernos Locales tienen competencias en materia de cooperación al desarrollo y pueden planificar, ejecutar y/o financiar, en la medida de lo posible, proyectos que permitan la adaptación de las comunidades a los efectos del cambio climático y promuevan un desarrollo sostenible de las comunidades destinatarias, minimizando las emisiones de GEI mediante la aplicación de las mejores tecnologías disponibles o a través de la protección y el aumento de los sumideros.

Los proyectos deben estar encaminados a minimizar las consecuencias del cambio climático (mitigación) y adaptarse a sus efectos (adaptación). Las medidas de adaptación y de mitigación no deben considerarse excluyentes entre sí; al contrario, algunas opciones pueden ofrecer importantes sinergias entre estos objetivos, junto con la reducción de la pobreza. Estos proyectos deben perdurar en el tiempo, por lo que es imprescindible la capacitación de la comunidad receptora para mantenerlos vigentes y útiles.

Cabe destacar que la vinculación entre cambio climático y lucha contra la pobreza está comenzando a ser también tomada en consideración por las ONG, actores fundamentales en este ámbito. Varias ONG de Desarrollo (ONGD) han elaborado documentos en los que se aborda esta vinculación, pero actualmente existen pocas iniciativas de carácter práctico.

La constitución del Grupo de Trabajo sobre Cambio Climático y Lucha Contra la Pobreza supone la creación de un espacio de intercambio de conocimientos y experiencias entre las ONGD, especializadas en la lucha contra la pobreza y las ONG ambientales, especializadas en combatir el cambio climático. El objetivo de este Grupo de Trabajo es identificar sinergias que permitan realizar acciones conjuntas.

El acceso a los recursos públicos para financiar las acciones de las ONGD está recogido en la propia Ley General de Subvenciones, al definir éstas como una herramienta de fomento de determinados comportamientos considerados de interés general. El trabajo conjunto de los Gobiernos Locales y las ONGD se puede articular prestando especial atención a los siguientes aspectos:

- Establecimiento de convenios de colaboración entre los Gobiernos Locales y estas entidades para la lucha contra la pobreza y el cambio climático, fijando corresponsabilidades de las partes para la ejecución de los proyectos.
- Complementariedad: suma de conocimientos, proyectos, etc. entre los diferentes actores de la cooperación.
- Garantía de la calidad de la cooperación al desarrollo realizada por las Entidades Locales, verificando la planificación y coordinación del proyecto, así como su validez.
- Mantener una comunicación fluida entre Gobierno Local y otras entidades.

1.2. Objetivos

El objetivo general de este Programa es conseguir que la cooperación al desarrollo realizada por los Gobiernos Locales esté también enfocada a hacer frente a los retos del cambio climático, en concreto contribuyendo al desarrollo de las comunidades destinatarias de una manera sostenible, con capacidad de adaptarse y enfrentarse a los retos que plantea este fenómeno.

Para ello las políticas de cooperación al desarrollo deben integrar completamente el concepto de cambio climático, siendo coherentes con el objetivo más amplio de reducción de la pobreza.

1.2. Descripción

El programa incluye cuatro medidas estructuradas de la siguiente forma:

Medida 1- Integración del cambio climático en las políticas de cooperación al desarrollo

Medida 2- Desarrollo de proyectos de mitigación del cambio climático

Medida 3- Apoyo a la adaptación al cambio climático

Medida 4- Capacitación: transferencia de información y ayuda técnica

PROGRAMA: COOPERACIÓN AL DESARROLLO

MEDIDA 1



INTEGRACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS POLÍTICAS DE COOPERACIÓN AL DESARROLLO

Aplicabilidad: Todos los municipios. En el caso de municipios de menor tamaño se recomienda realizar la gestión a través de una entidad supramunicipal.

Área de actividad: Cooperación al Desarrollo y Medio Ambiente.

Objetivos

- Establecer políticas y planes de cooperación al desarrollo que aborden la estrecha relación existente entre pobreza y cambio climático.
- Considerar transversalmente la lucha contra el cambio climático en las políticas de cooperación al desarrollo del municipio.

Descripción

A pesar de la paulatina introducción de criterios de sostenibilidad en las políticas de cooperación al desarrollo, la problemática específica del cambio climático todavía está, en gran medida, ausente en los proyectos de cooperación puestos en marcha desde los Gobiernos Locales. Es necesario llenar este vacío, incluyendo el cambio climático como elemento horizontal en dichas políticas.

Para esta integración es un requisito indispensable la colaboración entre las Concejalías responsables de las áreas de cambio climático y cooperación al desarrollo. Este modelo de colaboración debe extenderse a las ONG existentes a nivel local, nacional e internacional que trabajan en este campo, así como a las comunidades destinatarias, con el fin de concretar objetivos y estrategias a seguir en materia de cambio climático dentro de las políticas de cooperación al desarrollo.

Entre las actuaciones que se pueden desarrollar en este sentido cabe destacar las siguientes:

- Introducir criterios de lucha contra el cambio climático en las políticas locales de cooperación al desarrollo, tanto en el campo de la adaptación como en el de la mitigación.
- Concienciar a las asociaciones y agentes con los que se colabora en este campo sobre la necesidad de integrar criterios de cambio climático en el desarrollo de los proyectos que pongan en marcha.
- Establecer convenios de colaboración con otras entidades (ONG, CC.AA., etc.) para integrar el cambio climático como un elemento más en la lucha contra la pobreza, fijando las responsabilidades de cada una de las partes para la ejecución de los proyectos.

- Firmar acuerdos bilaterales o realizar hermanamientos con municipios de países en desarrollo que estén siendo especialmente afectados por el cambio climático.
- Participar en redes de municipios que trabajan en materia de cooperación al desarrollo y cambio climático. La red más importante a nivel internacional en este ámbito es la Alianza del Clima.
- Difundir las acciones puestas en marcha en el campo del cambio climático y la cooperación al desarrollo a través de páginas Web, medios de comunicación, jornadas, etc. como medidas ejemplarizantes.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, municipios y comunidades de países en desarrollo, ONG y Administraciones supramunicipales.

Instrumentos de aplicación:

Programa de Cooperación al Desarrollo del municipio. Un mecanismo especialmente interesante es establecer la obligación de que se incluyan criterios de lucha contra el cambio climático en las solicitudes de subvenciones realizadas por las ONG.

Cronograma propuesto:

Esta medida se puede aplicar durante la revisión del Programa de Cooperación al Desarrollo del municipio. Su plazo de ejecución es corto-medio.

Beneficios adicionales: Mejora de la coordinación del Gobierno Local con ONG y asociaciones ambientales del municipio.

Sinergias: Los Municipios frente al Cambio Climático.

Barreras: Los municipios de pequeño tamaño poseen pocos recursos, tanto económicos como técnicos, para desarrollar políticas complejas de cooperación al desarrollo.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Alianza del Clima*
Red internacional que agrupa a más de 1.300 municipios europeos cuyo objetivo es la puesta en marcha de proyectos de cooperación al desarrollo que integran el cambio climático en comunidades indígenas de la Amazonia.
<http://www.klimabuendnis.org/english/update/frameset.htm>
- *Guía básica sobre cambio climático y cooperación para el desarrollo*
Documento desarrollado por la Coordinadora de ONGD de España en la que se analiza las relaciones existentes entre pobreza, cooperación al desarrollo y cambio climático.
http://www.congde.org/Guia_cambio_climatico06.pdf

- *Embajada Real de Los Países Bajos en La Paz*

Ejemplo de integración de la lucha contra el cambio climático como aspecto transversal en la política de cooperación al desarrollo de un país.

http://www.mfa.nl/lap-es/cooperacion_al

- *Fondo Local Navarro de Cooperación al Desarrollo*

Ejemplo de cómo los municipios pueden agruparse para constituir redes municipales de cooperación al desarrollo.

<http://www.fnmc.es/web/secciones/nivel1.asp?idAp=42>

PROGRAMA: COOPERACIÓN AL DESARROLLO	MEDIDA 2 
	DESARROLLO DE PROYECTOS DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Aplicabilidad: Todos los municipios. En el caso de municipios de menor tamaño se recomienda realizar la gestión a través de una entidad supramunicipal.

Área de actividad: Cooperación al Desarrollo y Medio Ambiente.

Objetivos

- Mejorar las condiciones de vida en las comunidades receptoras a través de la implantación de proyectos dirigidos a la reducción de las emisiones de GEI.
- Transferir conocimientos y tecnologías limpias que promuevan un desarrollo sostenible en los países en desarrollo.

Descripción

Es necesario basar el crecimiento económico, tanto en países desarrollados como en países en desarrollo, en formas de producción más limpias y con menos impacto sobre el medio ambiente, contribuyendo lo menos posible al cambio climático.

Los países en desarrollo necesitan el apoyo de los países desarrollados para conciliar sus necesidades legítimas de crecimiento económico con la protección del medio ambiente y la explotación sostenible de los recursos naturales. Así, es necesario que el crecimiento económico de estos países no reproduzca los patrones de los países industrializados, ya que un desarrollo basado en los actuales conocimientos ofrece mejores oportunidades para evitar las prácticas insostenibles del pasado.

La problemática del cambio climático debe integrarse en la cooperación al desarrollo para conseguir, mediante proyectos de mitigación, un crecimiento económico que produzca menos GEI. Así, es necesario realizar un esfuerzo en la transferencia de tecnologías respetuosas con el medio ambiente, transmitiendo conocimiento, equipos y experiencia eficaces a aquellas comunidades que se comprometan con un modelo de desarrollo sostenible.

Para lograr esta integración, es preciso realizar las siguientes actuaciones:

- Identificar las necesidades de las comunidades receptoras y ajustar el proyecto a las condiciones locales.
- Considerar, junto con otros factores, la contribución a la mitigación del cambio climático a la hora de seleccionar y priorizar los proyectos de cooperación al desarrollo.
- Contemplar el desarrollo de energías limpias y renovables, así como otras actuaciones expuestas en el Plan de Gestión de la Energía de la presente Estrategia cuando proceda, en las comunidades receptoras.

- Aplicar tecnologías energéticamente eficientes en los proyectos de cooperación al desarrollo, teniendo presente que, en los países en desarrollo, éstas pueden utilizarse especialmente en la iluminación, la cocina o la calefacción.
- Desarrollar proyectos encaminados a la construcción de edificios que aprovechen mejor la energía y utilicen materiales de construcción con buen aislamiento y bajo impacto ambiental, evaluando la aplicación de las medidas contempladas en el Plan de Edificación y Planificación Urbana de la presente Estrategia que se adapten a las características locales.
- Implementar medidas de movilidad sostenible en las comunidades receptoras, por ejemplo fomentando el uso de combustibles alternativos (especialmente disponibles en algunos países en desarrollo) y mejorando la gestión del transporte público, así como conservando y extendiendo los modos colectivos de transporte ya usados en estos países (taxis compartidos, microbuses, etc.).
- Poner a disposición de las comunidades receptoras ejemplos de buenas prácticas de gestión municipal que permitan la reducción de las emisiones de GEI.
- Difundir información sobre buenas prácticas agrícolas, incluyendo la selección de especies y variedades de cultivo, la construcción de instalaciones y sistemas sostenibles de riego, arado y gestión de los cultivos, así como de tratamiento del estiércol.
- Promover las buenas prácticas que permiten la gestión sostenible de los bosques (tala de impacto reducido, prácticas silvícolas, etc.), fomentando las tecnologías bioenergéticas y la agrosilvicultura.
- Apoyar el mantenimiento de las prácticas tradicionales sostenibles de pesca, ganadería y agricultura como medio para la conservación de los ecosistemas y los sumideros de carbono, especialmente a través de ayudas a la planificación de usos del suelo y la gestión forestal sostenible para evitar la quema y tala de bosques.
- Fomentar la gestión sostenible de los residuos. Al igual que en los sectores anteriores, la implantación de las medidas descritas en el Plan de Gestión de Residuos puede constituir la base para el desarrollo de proyectos encaminados a la implantación de tecnologías localmente apropiadas que permitan el aprovechamiento de los residuos o su eliminación segura.
- Desarrollar otras actuaciones relacionadas con la mitigación al cambio climático incluidas en los diversos Planes y Programas de la presente Estrategia. Casi todas las actividades cotidianas implican la generación de emisiones de GEI, por lo que es relativamente sencillo que los proyectos de cooperación al desarrollo incluyan criterios para reducir o evitar estas emisiones.

Muchas de estas acciones, lejos de ser restrictivas del crecimiento económico, contribuyen al mismo: por ejemplo las inversiones en el sector transporte permiten una mayor movilidad de personas y mercancías, lo que generalmente conlleva una reducción de la pobreza. En todo caso, es preciso destacar la necesidad de que las tecnologías transferidas respondan a las necesidades y prioridades locales, ya que de este modo aumentarán sus probabilidades de éxito y perdurarán sin ayuda externa.

Observaciones:

Esta medida está estrechamente ligada con el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) descrito anteriormente. En todo caso, es necesario tener presente que el MDL es un instrumento comercial y los Acuerdos de Marrakech estipulan que las acciones realizadas en el marco de dicho mecanismo no deben dar lugar al desvío de la cooperación al desarrollo de carácter oficial.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, municipios y comunidades de países en desarrollo, ONG y Administraciones supramunicipales.

Instrumentos de aplicación:

Programa de Cooperación al Desarrollo del municipio. Un mecanismo especialmente interesante es establecer la obligación de que se incluyan criterios de mitigación del cambio climático en las solicitudes de subvenciones presentadas por las ONG.

Cronograma propuesto:

Esta medida se puede aplicar durante la revisión del Programa de Cooperación al Desarrollo del municipio. Su plazo de ejecución es corto para los municipios que ya están realizando actuaciones destacadas en materia de cooperación al desarrollo y medio para los que todavía no han realizado actuaciones concretas en este campo.

Beneficios adicionales: Reducción de la dependencia energética de las comunidades receptoras y mejora de la I+D de los países en desarrollo. Creación de puestos de trabajo (técnicos en cooperación, técnicos ambientales, etc.).

Sinergias: Esta medida está relacionada con prácticamente todos los Planes de la Estrategia.

Barreras: La transferencia de conocimientos y tecnologías puede encontrarse con importantes obstáculos burocráticos, que pueden derivar en procedimientos costosos y a largo plazo.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *FELCODE. Fondo Extremeño Local de Cooperación al Desarrollo*
Memoria descriptiva del año 2006 en la que se muestran distintos proyectos de desarrollo en los que se han incluido criterios de protección del medio ambiente.
<http://www.felcode.org/proyectos2006.asp>
- *Project Energy and Women*
Proyecto cuyo objetivo es conciliar la reducción de la pobreza y la mejora de la situación de las mujeres en las comunidades receptoras con la utilización de fuentes limpias de energía.
<http://www.undp.org/energy/index.html#pubs>
- *Araucaria XXI*
Programa español de cooperación al desarrollo para la sostenibilidad ambiental en América latina.
<http://www.aeci.es/araucaria/>
- *Programa Azahar*
Programa de cooperación al desarrollo en materia de desarrollo sostenible, protección del medio ambiente y conservación de los recursos naturales en el Mediterráneo.
<http://www.programa-azahar.org/>

PROGRAMA: COOPERACIÓN AL DESARROLLO

MEDIDA 3



APOYO A LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Aplicabilidad: Todos los municipios. En el caso de municipios de menor tamaño se recomienda realizar la gestión a través de una entidad supramunicipal.

Área de actividad: Cooperación al Desarrollo y Medio Ambiente.

Objetivos

- Aumentar la resistencia de los ecosistemas existentes en los países en desarrollo ante los previsibles impactos del cambio climático.
- Garantizar la protección de las personas frente a fenómenos meteorológicos extremos derivados del cambio climático.
- Gestionar sosteniblemente los recursos naturales en previsión de posibles cambios en su distribución y accesibilidad.
- Difundir información científica y abrir el debate sobre los aspectos críticos de la adaptación al cambio climático, con el fin de prever sus efectos más importantes en las zonas vulnerables, como base para el desarrollo de los proyectos de adaptación.

Descripción

Los estudios científicos han demostrado que existen una serie de efectos ecológicos, sociales y económicos del cambio climático que son inevitables debido a los GEI ya emitidos y a los que se emitirán en los próximos años, los cuales han provocado un cambio en el equilibrio y el funcionamiento del sistema climático mundial.

Por lo tanto, identificar la vulnerabilidad de un país, municipio o comunidad es la primera etapa para una adecuada adaptación al cambio climático. En base a este análisis, deben ponerse en marcha medidas encaminadas a reducir dicha vulnerabilidad, como las destinadas a la gestión de los recursos naturales (suelo, agua, bosques, etc.), los recursos económicos (agricultura, pesca, silvicultura, etc.), las infraestructuras, los asentamientos humanos y las comunidades (especialmente en el campo de la salud de las personas), mediante una adaptación anticipada y planificada.

También es imprescindible garantizar la coherencia y la complementariedad entre los proyectos de cooperación al desarrollo y la necesidad de adaptación, con el fin de evitar que acciones dirigidas a mejorar la situación de determinadas comunidades puedan aumentar su vulnerabilidad al cambio climático (adaptación incorrecta) o no sean eficaces debido a un cambio en el entorno.

Los países en desarrollo son los que sufrirán las peores consecuencias del cambio climático, debido a sus condiciones geográficas y climáticas, su limitada capacidad económica y sus deficientes infraestructuras, así como a la carencia de aptitudes técnicas y, en algunos casos, la existencia de instituciones inestables o débiles. Todos estos factores se conjugan en una escasa capacidad de adaptación al cambio climático.

En los últimos años se ha avanzado en la elaboración de documentos técnicos sobre adaptación al cambio climático, estableciendo mecanismos institucionales para abordar este problema (por ejemplo el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) en España). Sin embargo, estos documentos permanecen en su mayoría en el ámbito teórico, sin haberse avanzado en su aplicación práctica. La cooperación al desarrollo puede convertirse en una de las herramientas que permitan realizar este importante paso.

Las actuaciones que se pueden desarrollar con objeto de facilitar la adaptación a un nuevo escenario climático son muy variadas:

- Favorecer la capacidad de adaptación de los sistemas naturales vulnerables, por ejemplo mediante la restauración y conservación de humedales costeros, manglares, etc. para la protección de las zonas costeras. En este sentido es especialmente importante considerar las actuaciones dirigidas a evitar la desertificación y mantener los ecosistemas.
- Desarrollar proyectos que integren medidas de protección frente al aumento del nivel del mar, considerando la intrusión de agua marina en las fuentes de agua dulce.
- Incorporar criterios de diseño que contemplen los fenómenos meteorológicos extremos, así como otras consecuencias del cambio climático, en los proyectos de cooperación al desarrollo relacionados con la construcción de infraestructuras.
- Desarrollar proyectos de gestión sostenible de los recursos locales que garanticen el acceso a los mismos.
- Promover la adaptación de las actividades agrícolas y ganaderas a condiciones climáticas adversas, utilizando especies resistentes a las mismas.
- Considerar el apoyo preferente a las comunidades sustentadas por sectores productivos muy expuestos a la variable clima (agricultura, pesca, ganadería, silvicultura, etc.)
- Fomentar el establecimiento de sistemas de respuesta urgente en base a una mayor incidencia de episodios catastróficos relacionados con el clima, como tornados, sequías, inundaciones, etc.
- Facilitar la creación un sistema sanitario operativo que permita hacer frente a los efectos adversos del cambio climático sobre la salud, informando a la población y formando a profesionales.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, municipios y comunidades de países en desarrollo, ONG y Administraciones supramunicipales.

Instrumentos de aplicación:

Programa de Cooperación al Desarrollo del municipio. Un mecanismo especialmente interesante es establecer la obligación de que se incluyan criterios de adaptación al cambio climático en las solicitudes de subvenciones presentadas por las ONG.

Cronograma propuesto:

Esta medida se puede aplicar durante la revisión del Programa de Cooperación al Desarrollo del municipio. Por su propia naturaleza de permanencia en el tiempo, las acciones de adaptación al cambio climático tienen un plazo largo de aplicación.

Beneficios adicionales: Creación de infraestructuras y servicios duraderos que facilitan el desarrollo sostenible de las comunidades receptoras. Reducción de los episodios migratorios asociados especialmente a las catástrofes naturales.

Sinergias: Plan de Adaptación.

Barreras: Falta de información detallada sobre las repercusiones del cambio climático en determinadas regiones. Por otro lado, la mayor parte del presupuesto que se podría dedicar a estas actuaciones se encuentra actualmente destinado a la elevada demanda de ayuda humanitaria.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Fundación IPADE*
Programa de aumento de la sostenibilidad de los medios de vida de poblaciones rurales vulnerables
<http://www.fundacion-ipade.org/htm/marruecos.htm>
- *OPAM, Observatorio de Pesca Andalucía-Marruecos*
Observatorio de pesca creado conjuntamente por Andalucía y Marruecos para la cooperación científico-técnica y la información en el ámbito de la pesca y la acuicultura.
<http://opam.org.es/>
- *Programa Nauta*
Actividades para el desarrollo del sector pesquero en África, para dotarlo de una mayor coherencia, sumando recursos y asignándolos de manera más eficiente.
<http://www.aeci.es/nauta/presen/index.htm>
- *Solidaridad Internacional*
Campañas de la ONG Solidaridad Internacional en las que se presentan diversas acciones de cooperación al desarrollo y medio ambiente.
<http://www.solidaridad.org/51campan.html#>

PROGRAMA: COOPERACIÓN AL DESARROLLO	MEDIDA 4  
	CAPACITACIÓN: TRANSFERENCIA DE INFORMACIÓN Y AYUDA TÉCNICA

Aplicabilidad: Todos los municipios. En el caso de municipios de menor tamaño se recomienda realizar la gestión a través de una entidad supramunicipal.

Área de actividad: Cooperación al Desarrollo y Medio Ambiente.

Objetivos

- Capacitar a las comunidades receptoras de la cooperación al desarrollo para una mejor gestión de los recursos transferidos, incluyendo el buen uso y el mantenimiento de las infraestructuras e instalaciones creadas.
- Fomentar un desarrollo a largo plazo mediante la capacitación técnica de personal de dichas comunidades.

Descripción

La aparición de nuevas tecnologías en una comunidad conlleva nuevos desafíos sociales. Para hacer frente a estos desafíos es necesario que los individuos y las organizaciones que componen dicha comunidad tengan capacidad para adaptarse continuamente a las nuevas circunstancias, de forma que los individuos adquieran nuevas aptitudes y la comunidad mejore su capacidad organizativa. Esta circunstancia es válida tanto para las tecnologías de mitigación como para las de adaptación.

Así, para aplicar con éxito proyectos de cooperación hay que ayudar a los países en desarrollo a ampliar sus capacidades humanas (conocimientos, técnicas y aptitudes de gestión), así como a desarrollar la capacidad organizativa a través de instituciones y redes apropiadas. El proceso de aprendizaje es necesario para comprender, utilizar y replicar¹⁰ la tecnología, incluyendo la capacidad de elegirla, de adaptarla a las condiciones locales y de integrarla a las tecnologías ya existentes.

Desde los Gobiernos Locales españoles se pueden desarrollar acciones centradas en la transferencia de conocimientos y experiencias a municipios de países en desarrollo con los cuales se compartan determinadas circunstancias. Estos procesos de transferencia de información no son necesariamente unidireccionales, ya que las comunidades receptoras también pueden aportar una visión práctica, por ejemplo, sobre la eficiencia a la hora de aplicar medidas de mitigación. Al disponer de fondos escasos, en ocasiones estas comunidades aplican soluciones especialmente eficientes que en los países desarrollados son obviadas en busca de medidas más complejas.

¹⁰ Etapa final de las cinco etapas básicas de que consta la transferencia de tecnología (evaluación, acuerdo, implementación, valoración y ajuste, replicación), definida en el Informe "Cuestiones metodológicas y tecnológicas en la transferencia de tecnología" del Grupo de Trabajo III del IPCC.

Las actuaciones más destacadas que pueden desarrollar los Gobiernos Locales en este sentido son las siguientes:

- Transferencia de información relativa a las buenas prácticas aplicadas en el municipio en la lucha contra el cambio climático.
- Colaboración con las comunidades receptoras para la puesta en marcha de proyectos de educación, transferencia de tecnología y capacidad organizativa.
- Celebración de eventos de formación y capacitación en los que se invite y costee la participación de responsables políticos y técnicos de municipios de estos países.
- Apoyo a la consolidación institucional de los Gobiernos Locales, entidades supramunicipales, educativas, científicas y técnicas en los países en desarrollo.
- Fomento de la creación de asociaciones que promuevan el desarrollo de proyectos encaminados en este sentido.
- Participación en programas de I+D que incluyan la capacitación de las comunidades que pueden ser receptoras de las tecnologías transferidas.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, municipios de países en desarrollo, Administraciones supramunicipales, universidades y otros centros docentes y ONG.

Instrumentos de aplicación:

Programa de Cooperación al Desarrollo y Programa de I+D (si existiese) del municipio. Convenios de colaboración con entidades educativas.

Cronograma propuesto:

Esta medida se puede aplicar durante la revisión del Programa de Cooperación al Desarrollo del municipio, aunque resulta recomendable realizarlo una vez se tengan datos sobre los resultados de las buenas prácticas aplicadas en el propio municipio, con el fin de fomentar el desarrollo de proyectos similares en municipios de países en desarrollo. Su plazo de ejecución es largo.

Beneficios adicionales: Aumento del nivel educativo de las comunidades receptoras y formación de trabajadores. Adquisición de experiencia y conocimientos por parte del propio municipio.

Sinergias: Esta medida está relacionada con todos los Planes de la Estrategia.

Barreras: Realizar un adecuado seguimiento de esta medida puede requerir un esfuerzo importante por parte del personal técnico del Ayuntamiento.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Cátedra RELEC*
Cátedra destinada a la capacitación de personas en países en desarrollo para la mejora del sector eléctrico y electrónico en el marco de un desarrollo sostenible
<http://www2.uca.es/grup-invest/cit/catedra/catedra.htm>
- *Programa de cooperación con terceros países en el ámbito de la enseñanza superior*
Programa europeo de cooperación para el cumplimiento del Objetivo 2 de los Objetivos de Desarrollo del Milenio: Lograr la enseñanza primaria universal.
<http://europa.eu/scadplus/leg/es/cha/c00003e.htm>
- *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*
Página Web en la que se pueden encontrar informes relativos a transferencia de tecnología en el sector ambiental.
<http://www.undp.org/trustfunds/>

2. Programa 2: Fomento de la fiscalidad ambiental

2.1. Alcance

La fiscalidad ambiental es un instrumento económico al servicio del medio ambiente que permite incentivar las conductas positivas con rebajas fiscales y gravar determinadas conductas negativas. Se trata por tanto de una potente herramienta de protección ambiental que actualmente se encuentra en fase de desarrollo en España.

La fiscalidad ambiental es el complemento perfecto a la normativa legal para alcanzar la máxima protección ambiental posible, ya que permite internalizar los efectos negativos sobre el medio ambiente llevando a la práctica el principio de *“quien contamina paga”*. Así, este instrumento económico ayuda a reducir los impactos ambientales sin establecer mayores restricciones legales.

La internalización de los costes ambientales por parte de las empresas tiene como consecuencia la minimización paulatina de los impactos que éstas producen, fomentando al mismo tiempo la innovación tecnológica. Desde la perspectiva administrativa, la recaudación de los tributos ecológicos constituye una fuente de ingresos fiscales para compensar, al menos parcialmente, el deterioro ambiental.

En el concepto de fiscalidad municipal se engloban tanto las tasas como los impuestos; las primeras corresponden a la contraprestación de un servicio que el individuo usa en provecho propio, mientras que los impuestos representan la contribución de los individuos al mantenimiento del municipio.

La fiscalidad ambiental presenta dos vertientes principales:

- Tributos de marcado carácter ecológico, ya sea por el objeto de su hecho imponible o por el destino de la recaudación del tributo.
- Tributos de carácter generalista en los que han incorporado criterios ambientales.

En la actualidad se está optando más por el segundo método, modificando impuestos ya existentes para introducir criterios ambientales, aunque en otros países se han puesto en marcha los denominados impuestos ecológicos con éxito.

Las medidas que se desarrollan en este Programa tienen como objetivo no tanto gravar las conductas perniciosas para el medio ambiente como favorecer las actitudes ambientalmente responsables. La aplicación del mismo debe coordinarse especialmente con el Plan de gestión de la Energía y con el Plan de Movilidad Sostenible, ya que ambos contemplan la aplicación de medidas de fiscalidad ambiental.

2.2. Objetivos

El objetivo principal de este Programa es favorecer las buenas prácticas ambientales por parte de la ciudadanía mediante la inclusión de criterios de fiscalidad ambiental en el sistema tributario municipal. Los resultados esperados de este Programa son:

- Disminuir la dependencia externa y el consumo energético de edificios, especialmente locales comerciales, empresas y viviendas.
- Incrementar la producción de energías renovables.
- Desincentivar el uso del automóvil privado y favorecer el transporte público colectivo.
- Favorecer el transporte racional de personas y mercancías en las actividades empresariales.
- Reducir la generación de residuos y el consumo de agua.
- Fomentar el uso de tecnologías eficientes.

2.3. Descripción

El Programa contempla las siguientes medidas:

Medida 1- Inclusión de aspectos ambientales en el sistema impositivo municipal

Medida 2- Inclusión de consideraciones ambientales en las tasas municipales

Medida 3- Ayudas y subvenciones para la reducción de emisiones

PROGRAMA: FOMENTO DE LA FISCALIDAD AMBIENTAL	MEDIDA 1	
	INCLUSIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES EN EL SISTEMA IMPOSITIVO MUNICIPAL	

Aplicabilidad: Todos los municipios.

Área de actividad: Hacienda y Medio Ambiente.

Objetivos

- Fomentar las buenas prácticas ambientales en diversos sectores mediante la inclusión de bonificaciones en los impuestos municipales.

Descripción

Entre los impuestos de competencia municipal destacan cuatro en los cuales ya existe la posibilidad de incluir criterios ambientales o es factible proponer dichas bonificaciones. Estos tributos son:

- Impuesto sobre Actividades Económicas (IAE).
- Impuesto sobre Bienes Inmuebles (IBI).
- Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica (IVTM).
- Impuesto sobre Construcciones, Obras e Instalaciones (ICIO).

Se proponen las siguientes bonificaciones en función del tipo de tributo:

- Aplicar las bonificaciones potestativas que se recogen en el Texto Refundido de la Ley Reguladora de Haciendas Locales (Real Decreto 2/2004, de 5 marzo):
 - IVTM: Bonificación de hasta el 75% en función de la incidencia de los carburantes y de las características del motor en el medio ambiente.
 - ICIO: Bonificación de hasta el 95% para aquellas obras, construcciones o instalaciones que presenten un aprovechamiento térmico o eléctrico de la energía solar para autoconsumo.
- Aplicar, en las empresas del municipio, bonificaciones sobre la cuota final del Impuesto de Actividades Económicas y del Impuesto sobre Construcciones, Obras e Instalaciones, en función del cumplimiento de estos requisitos:
 - Desarrollo y aplicación de Planes de Movilidad Sostenible para empleados.
 - Empleo de maquinaria, vehículos y otros aparatos de alta eficiencia energética y/o bajas emisiones de CO₂.

- Elaboración y aplicación de planes de logística con el fin de minimizar el consumo de energía.
- Empleo de energías renovables o sistemas de cogeneración.
- Aplicar bonificaciones sobre la cuota final del Impuesto sobre Bienes Inmuebles en función de un baremo energético que dependerá de:
 - El tipo de energía consumida: se favorecerá la implantación de sistemas de aprovechamiento de energía renovable y, en menor medida, la sustitución del carbón y el butano por gas natural.
 - La existencia de sistemas de ahorro energético: se bonificarán los inmuebles que apliquen medidas para reducir el consumo energético en edificios.

Hay que tener presente que las bonificaciones en los impuestos sólo deberán aplicarse cuando se desarrollen medidas adicionales a los requisitos obligatorios que dispone la normativa vigente (Código Técnico de la Edificación, Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, etc.), de forma que se premie a las empresas o ciudadanos que opten por ir más allá de sus obligaciones.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, empresas y ciudadanía en general.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanzas fiscales municipales.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede ponerse en práctica en cualquier momento y su plazo de ejecución es corto.

Beneficios adicionales: Transmitir una imagen positiva del sistema impositivo municipal y del Ayuntamiento en general. Fomento de la innovación tecnológica en empresas.

Sinergias: Plan de Movilidad Sostenible, Plan de Edificación y Planificación Urbana, Plan de Gestión de la Energía.

Barreras: La principal barrera para la implantación de estas actuaciones es la posibilidad de que las arcas municipales sufran una considerable disminución en función del éxito de las mismas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Texto Refundido de la Ley Reguladora de Haciendas Locales (Real Decreto 2/2004, de 5 marzo)*
http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/rdleg2-2004.html
- *Fiscalidad Ambiental: La Ecotasa*

Documento explicativo sobre el origen y la utilidad de la fiscalidad ambiental

<http://www.ces.gva.es/pdf/conferencias/05/conferencia1.pdf>

■ *La fiscalidad como herramienta ambiental*

Conclusiones de la mesa redonda desarrollada en el Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA 8) sobre la fiscalidad ambiental.

http://www.conama8.org/modulodocumentos/documentos/pdfs_libro/CAP6_9.pdf

■ *Ordenanza Fiscal de Salamanca sobre el Impuesto de Actividades Económicas*

Ejemplo de la Ordenanza municipal del Ayuntamiento de Salamanca con bonificaciones en función de criterios ambientales.

<http://web.aytosalamanca.es/ordenanzas/of2007/ordenanza4.pdf>

■ *Ordenanza Fiscal de Sevilla sobre el Impuesto de Actividades Económicas*

Ejemplo de una Ordenanza municipal del Ayuntamiento de Sevilla con bonificaciones en función de criterios ambientales.

http://www.sevilla.org/html/portal/com/bin/contenidos/haciendaRecaudacion/ORDENANZASFISCALES2005/1138613338186_02_x2ordenanza_iae_2005.pdf

■ *Ordenanzas fiscales del Ayuntamiento de Aranjuez*

Ejemplo de Ordenanza municipal con bonificaciones (de hasta el 50% de la cuota correspondiente al año de matriculación y del 25% de la cuota de ejercicios siguientes) sobre el IVTM para vehículos eléctricos o híbridos y los que produzcan emisiones de CO₂ inferiores a 60 gr./Km.

<http://www.aranjuez.es/sql/default.asp?nc=9065&id=589>

PROGRAMA: FOMENTO DE LA FISCALIDAD AMBIENTAL	MEDIDA 2  
	INCLUSIÓN DE CONSIDERACIONES AMBIENTALES EN LAS TASAS MUNICIPALES

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente los de carácter urbano.

Área de actividad: Hacienda y Medio Ambiente.

Objetivos

- El objetivo de esta medida es desincentivar las actitudes poco respetuosas con el medio ambiente mediante el aumento de la presión fiscal de las tasas municipales.

Descripción

Las tasas son aquellos tributos diseñados para que los que hacen uso de un determinado servicio paguen total o parcialmente el coste de este uso. El interés de incluir criterios ambientales en las tasas municipales recae en el hecho que éstas pueden estimular la modificación de las conductas perjudiciales para el medio ambiente de aquellos usuarios que se ven sujetos a ellas, ya que su cuantía depende de la forma en la que la ciudadanía utiliza los servicios municipales. Sin embargo, el efecto incentivo no es una característica intrínseca de las tasas, sino que existirá en función de como se diseñen.

Entre las tasas que actualmente se aplican en los municipios españoles cabe destacar las siguientes como aquéllas que mejor pueden incorporar criterios ambientales:

- Tasa de recogida de residuos municipales.
- Tasa de suministro de agua.

Para incentivar la reducción de la generación de residuos, lo más adecuado es gravar de forma proporcional a la cantidad de residuos generados por cada ciudadano. Esta medida presenta la complicación de tener que determinar dicha cantidad, lo que es especialmente difícil en aquellas zonas del municipio en que un mismo contenedor es utilizado por varias viviendas, aunque en algunos municipios europeos ya se han implantado soluciones a este problema.

El establecimiento de tasas marginalmente crecientes está muy limitado por la legislación vigente. Así, el artículo 24.1 de la Ley Reguladora de las Haciendas Locales establece que el importe de las tasas por la prestación de un servicio no puede exceder su coste, de modo que, aunque no impide explícitamente la implantación de tasas marginalmente crecientes, si que imposibilita aplicarlas con la finalidad compensatoria mencionada, ya que no puede hacerse pagar a nadie más del coste del servicio que efectivamente se le presta.

No obstante, dado que en la mayor parte de los casos tanto las tasas de recogida de residuos municipales como las tasa de suministro de agua no cubren la totalidad del servicio prestado, existe un margen para la aplicación de tasas marginales crecientes.

Una explicación detallada de las diferentes modalidades de aplicación de criterios ambientales a la tasa de recogida de residuos puede encontrarse en el Plan de Gestión de Residuos¹¹.

En el caso de la tasa de suministro de agua, la proporcionalidad respecto al consumo también es la medida más adecuada para fomentar la reducción de dicho consumo. Además, en este caso su aplicación práctica es más sencilla, ya que cada vivienda dispone de su propio contador de agua.

Con la aplicación de tasas de recogida basuras y de suministro de agua proporcionales a la generación de residuos y al consumo de agua respectivamente, es de esperar que se produzca una reducción de ambas, además de sensibilizar y concienciar a la ciudadanía en dichas cuestiones, si la aplicación de las nuevas tasas se asocia a una campaña de sensibilización.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, empresas municipales o regionales encargadas de la recogida de residuos y del suministro de agua, y ciudadanía.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanzas municipales.

Cronograma propuesto:

Estas medidas pueden llevarse a cabo en cualquier momento y su plazo de ejecución es corto.

Beneficios adicionales: La revisión de las tasas permite ajustar los ingresos a los costes reales de los servicios prestados por el Ayuntamiento, lo que permitirá destinar a otros fines los recursos económicos que antes se empleaban para subvencionar dichos servicios.

Sinergias: Plan de Gestión de Residuos.

Barreras: La principal dificultad para la aplicación de esta medida es el posible rechazo de la ciudadanía ante lo que se puede percibir como una subida de impuestos. Para evitar dicha percepción, es necesario desarrollar campañas de información en las que se subraye la idea de que los ciudadanos que adopten prácticas más respetuosas con el medio ambiente pagarán menos tasas.

Otra de las dificultades en la aplicación de esta medida es que, en la actualidad, muchos municipios cobran por la gestión de los residuos municipales a través de otros mecanismos distintos a la tasa de residuos (IBI, consumo de agua, superficie de vivienda, etc.), por lo que sería necesario modificar previamente esta situación.

¹¹ En los anexos correspondientes a este plan es posible encontrar mayor información adicional al respecto.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Texto Refundido de la Ley Reguladora de Haciendas Locales (Real Decreto 2/2004 de 5 marzo)*
http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/rdleg2-2004.html
- *Definición de tasas municipales de gestión de residuos para incidir en la reducción y el reciclaje*
Ponencia presentada en las Jornadas sobre instrumentos económicos para la prevención y el reciclaje de los residuos urbanos organizadas por la Fundación Ecología y Desarrollo.
<http://www.pangea.org/cepa/documents/zaragoza.pdf>
- *Tasa por la prestación de servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento de aguas residuales*
Ordenanza municipal del Ayuntamiento de Zaragoza
http://cmisapp.zaragoza.es/contenidos/normativa/ordenanzas-fiscales/2425_06.pdf
- *Ordenanza municipal reguladora de las tasas por suministro de agua potable a domicilio en Fuengirola*
Ordenanza municipal del Ayuntamiento de Fuengirola
http://www.fuengirola.org/portalFuengirola/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0_599_1.pdf
- *Torrelles de Llobregat, primer municipio en implantar una tasa de basuras en función de la generación de residuos*
Artículo sobre la implantación de una tasa de basuras ambiental en Torrelles de Llobregat.
<http://www.ent-consulting.com/articles/Ecotropia.pdf>
- *Reducción del impuesto de la basura por buenas prácticas*
Artículo sobre diversas experiencias de reducción de la tasa de recogida de residuos sólidos urbanos por buenas prácticas de ciudadanos o empresas en España.
http://www.consumer.es/web/es/economia_domestica/servicios-y-hogar/2007/07/12/164899.php

PROGRAMA: FOMENTO DE LA FISCALIDAD AMBIENTAL	MEDIDA 3	 
	AYUDAS Y SUBVENCIONES PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES	

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente los de mayor tamaño.

Área de actividad: Hacienda y Medio Ambiente.

Objetivos

- Fomentar que las empresas y la ciudadanía apliquen las actuaciones incluidas en el resto de Planes y Programas de la Estrategia mediante el establecimiento de ayudas y subvenciones que ayuden a reducir el coste económico de las mismas.

Descripción

Muchas de las actuaciones recogidas en la presente Estrategia implican una reducción considerable de las emisiones de gases de efecto invernadero, pero resultan difíciles de aplicar por su elevado coste para empresas o ciudadanos. Esta medida pretende facilitar que estos actores pongan en marcha dichas actuaciones con el apoyo económico de su Ayuntamiento.

Entre las actuaciones expuestas en esta Estrategia que pueden ser objeto de subvenciones o ayudas por parte del Gobierno Local, cabe destacar las siguientes:

- Sustitución tecnológica de maquinaria, vehículos y electrodomésticos con baja eficiencia energética por otros con alta eficiencia energética y/o baja emisión de gases de efecto invernadero.
- Implantación de sistemas de aislamiento térmico en edificios ya existentes.
- Instalación de sistemas de aprovechamiento de energías renovables.
- Apoyo a modos de transporte más sostenibles (subvención de abono transporte, planes de movilidad sostenible en empresas, adquisición de vehículos que no utilizan combustibles fósiles, etc.).

Estas actuaciones coinciden en gran medida con los conceptos sobre los que se pueden establecer bonificaciones sobre determinados impuestos municipales, tal y como se recoge en la Medida 1 del presente Programa. La elección entre una reducción del impuesto municipal correspondiente o el establecimiento de una línea de ayudas o subvenciones dependerá de las circunstancias particulares de cada municipio.

Al igual que en la Medida 1, las subvenciones o ayudas establecidas por el Ayuntamiento para estas actuaciones sólo deberá realizarse para cuando dichas actuaciones vayan más allá de las obligaciones ya establecidas por la normativa vigente (Código Técnico de la Edificación, Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, etc.).

Además, dado que existen otras Administraciones Públicas, tales como el Ministerio de la Vivienda o las Comunidades Autónomas, que ya otorgan ayudas y subvenciones para la ejecución de algunas de estas actuaciones, es recomendable establecer contactos con dichas Administraciones con objeto de articular los mecanismos de complementariedad adecuados para potenciar su aplicación.

Si el Ayuntamiento carece de los fondos económicos necesarios para la puesta en marcha de líneas de subvenciones o ayudas, deberá al menos mantener informada a la ciudadanía sobre las correspondientes líneas de subvenciones creadas por otras Administraciones que faciliten la aplicación de las actuaciones recogidas en la presente Estrategia.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, otras Administraciones y diversas entidades.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanzas fiscales municipales y establecimiento de convenios de colaboración entre el Ayuntamiento y otras Administraciones (regionales, estatales o europeas) o entidades que puedan subvencionar dichas actuaciones.

Cronograma propuesto:

Estas acciones pueden ponerse en marcha en cualquier momento y generalmente requieren un plazo corto-medio de ejecución.

Beneficios adicionales: Dinamización de la economía en los sectores objeto de las ayudas y creación de empleo.

Sinergias: Esta medida presenta sinergias con prácticamente todos los Planes de la Estrategia, ya que facilita la aplicación un elevado número de medidas contempladas en dichos planes.

Barreras: La principal barrera para su aplicación es la limitación presupuestaria de los municipios. La firma de convenios o acuerdos con otras Administraciones o entidades de subvención requiere una buena predisposición por parte de dichas entidades.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Ayudas para la rehabilitación de la vivienda del Ministerio de la Vivienda*
Información general sobre el tipo de ayudas facilitadas por el Ministerio de la Vivienda, así como los posibles destinatarios.

http://www.mviv.es/es/index.php?option=com_content&task=view&id=275&Itemid=279

- *Ayudas al aprovechamiento de la energía solar de la Caixa de Galicia.*
Descripción de las ayudas proporcionadas por la Caixa de Galicia y características de los destinatarios.

<http://www.ayudasenergia.com/Guia-Energia-Solar.htm#Subvenciones%20Solar%20Fotovoltaica>

- *Bases de la convocatoria para la concesión de subvenciones para el fomento de la eficiencia energética, la utilización de energías renovables y la adopción de medidas contra la degradación acústica frente al tráfico 2007*

Ayudas concedidas por la Concejalía de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Murcia.

http://www.murcia.es/medio-ambiente/html/ra_sv_tx.htm

- *Plan de ayudas a la rehabilitación de viviendas y edificios*

Documento informativo en el que se describen las ayudas proporcionadas tanto por el Ministerio de la Vivienda como por la Generalitat Valenciana.

<http://www.alicante-ayto.es/documentos/placentro/ayudasviviendas.pdf>

3. Programa 3: Fomento de los sumideros de carbono

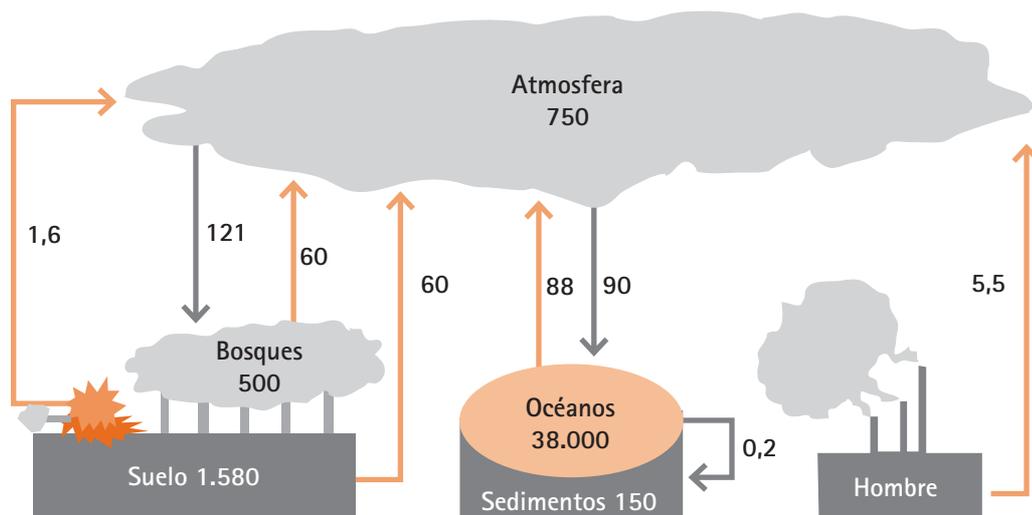
3.1. Alcance

La Organización de las Naciones Unidas definió en 1992, en el marco de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el concepto de sumidero de carbono como “cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera”. Esta definición reconoce la importancia de los sumideros de carbono en la lucha contra el cambio climático, de forma que para minimizar el calentamiento global no sólo es necesario controlar las emisiones de GEI, sino también disminuir activamente la concentración de dichos gases en la atmósfera.

Esta definición se precisó en el Protocolo de Kioto, el cual considera como sumideros de CO₂ aquellos sistemas naturales que aumentan su capacidad de fijación de carbono con la intervención del hombre; es decir, determinadas actividades de uso de la tierra, cambio de usos del suelo y silvicultura que permiten la retirada del carbono de la atmósfera. En este contexto, el Protocolo hace referencia a las actividades de forestación y reforestación como los principales sumideros y sobre cuya absorción de CO₂ es obligatorio informar dentro de los inventarios nacionales de emisiones.

La captación de carbono por parte de los diferentes tipos de sumideros se puede apreciar en la Figura 1, la cual representa el ciclo global del carbono.

Figura 1. Ciclo Global del Carbono (cantidades expresadas en gigatoneladas de carbono)



Fuente: *Earth Observatory, NASA*

En la actualidad, la imposibilidad de controlar la capacidad de fijación de carbono por parte de los océanos y las enormes infraestructuras e inversiones necesarias para almacenar carbono en el subsuelo hacen que la principal línea de actuación para los municipios, con el fin de favorecer el secuestro de carbono, se base en el aumento de la capa-

cidad de fijación de los bosques y suelos que se encuentren en su ámbito territorial, bien por incremento de su superficie o densidad, bien mediante su mantenimiento en un estado tal que permita la máxima fijación del carbono.

El funcionamiento de los bosques como sumideros de carbono se basa en la fotosíntesis, de forma que éstos captan CO₂ para fabricar moléculas de azúcares simples que acumulan en su biomasa. Este almacenamiento no es uniforme a lo largo de su vida, sino que está en relación directa con su crecimiento. Por ello, en determinadas ocasiones, un bosque maduro puede emitir a la atmósfera, debido a su respiración, más cantidad de CO₂ que la absorbida para realizar la fotosíntesis.

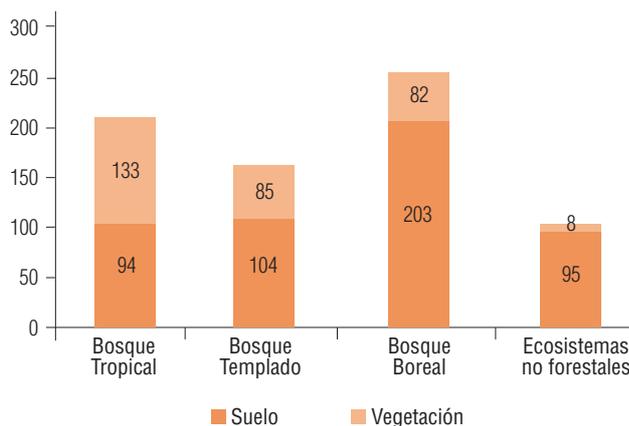
Por su parte, el secuestro de carbono en el suelo se realiza mediante el aporte de biomasa procedente principalmente de la vegetación. Así, la materia orgánica activa se irá descomponiendo para formar materia orgánica estable capaz de almacenar el carbono durante milenios.

Es importante destacar dos características de los bosques y el suelo como sumideros:

- No pueden almacenar indefinidamente el carbono: tarde o temprano éste será devuelto a la atmósfera, aunque en el caso de los suelos bien formados el almacenamiento puede durar milenios. Por ello, el término secuestro se ajusta más a la realidad de este tipo de sumideros que el de captura.
- Son sistemas de almacenamiento extremadamente frágiles, ya que ante prácticas incorrectas de silvicultura o incendios forestales pueden devolver a la atmósfera una gran cantidad del CO₂ acumulado.

Tal y como se puede observar en la Figura 2, los ecosistemas no forestales presentan la menor capacidad de fijación total de carbono, seguidos del bosque templado, dentro del cual se encuentran las diferentes formaciones boscosas presentes en España. Cabe destacar la importancia del suelo como sumidero en las zonas templadas, ya que es capaz de almacenar un 22 % más que la vegetación.

Figura 2. Fijación anual de carbono por tipo de superficie



Fuente: Secuestro de carbono en bosques (Markku Kanninen)

No obstante, los valores de fijación anual mostrados en la Figura 2 para el bosque templado deben tratarse con precaución en el caso de los bosques españoles, ya que las especiales condiciones climáticas de la Península Ibérica implican un crecimiento más lento de la vegetación en comparación con otras regiones templadas, por lo que es probable que los datos reales de fijación sean ligeramente inferiores a los mostrados en dicha Figura.

3.2. Objetivos

El objetivo principal de este Programa es incrementar la capacidad de fijación de carbono a través del fomento de los sumideros, de forma que se reduzca la concentración de CO₂ presente en la atmósfera, mediante actuaciones que permitan:

- Aumentar la superficie forestal en los municipios españoles.
- Mejorar la capacidad de fijación natural de carbono de los bosques y los suelos.

3.3. Descripción

El Programa de Fomento de los Sumideros de Carbono comprende las siguientes tres medidas:

Medida 1- Fomentar la forestación y reforestación.

Medida 2- Favorecer la conservación de los bosques.

Medida 3- Promover prácticas de silvicultura sostenible y de elevada captación de carbono.

PROGRAMA: SUMIDEROS DE CARBONO

MEDIDA 1



FOMENTAR LA REFORESTACIÓN Y LA FORESTACIÓN

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente aquéllos con elevada superficie disponible.

Área de actividad: Medio Ambiente.

Objetivo

- Favorecer la forestación y la reforestación con especies autóctonas en parcelas agrícolas abandonadas y en bosques inmaduros¹² por causas antrópicas.

Descripción

El sistema formado por los bosques y los suelos permite almacenar grandes cantidades de carbono, aunque dicho almacenamiento es desigual durante el crecimiento del bosque y en función de las especies que lo compongan. Además, el tiempo de permanencia del carbono en estos sistemas no es indefinido, sino que tarde o temprano, ya sea por la deforestación, los incendios o el propio ciclo de la biomasa, se liberará el carbono secuestrado. El periodo de permanencia puede variar de meses a milenios en función del uso y el tratamiento que se aplique al conjunto bosque-suelo.

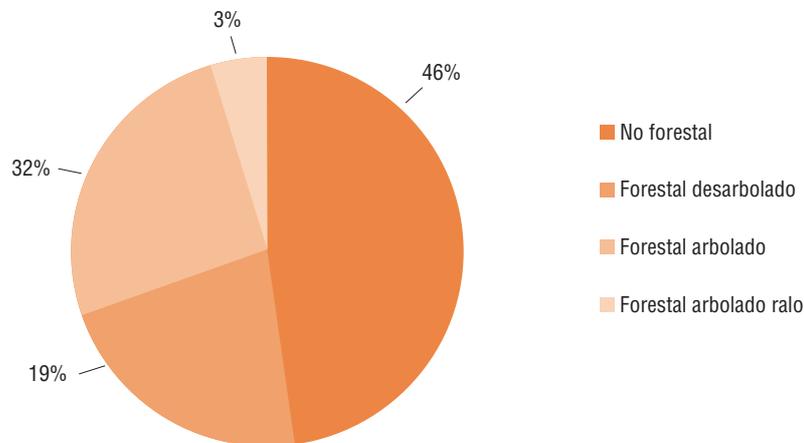
El fomento de la forestación y la reforestación es una medida importante para mitigar el cambio climático, ya que, como puede comprobarse en la Figura 2 antes mostrada, el valor de fijación de la vegetación y el suelo, en el caso del bosque templado es un 60% mayor que el correspondiente valor de fijación de los ecosistemas no forestales.

Las actuaciones concretas que se proponen en esta medida presentan dos vertientes claramente diferenciadas: por un lado, reforestar aquellas áreas catalogadas como bosque en las que la densidad de árboles no sea la adecuada para un bosque funcional y maduro, y por otro lado, forestar las tierras agrícolas siguiendo criterios de rentabilidad económica y recuperación de la cubierta forestal original.

A la hora de poner en marcha estas actuaciones, siempre es necesario tener en cuenta una visión integrada del territorio. En este sentido, aparte de las limitaciones que pueda presentar el propio suelo para aplicar las medidas propuestas, es necesario considerar aspectos como su contribución como ecosistema no forestal a la conservación de la biodiversidad de la zona.

En la Figura 3 se puede observar que el potencial de forestación en España es elevado, ya que aproximadamente el 22% del suelo forestal está deforestado o presenta un estado de desarrollo incipiente.

¹² Se entiende como bosque inmaduro todas las formaciones boscosas que no han alcanzado su máximo crecimiento y, por lo tanto, son susceptibles de beneficiarse de diferentes sistemas de gestión forestal para alcanzar ese estado de crecimiento y madurez.

Figura 3. Distribución del suelo en función de su carácter forestal en España

Fuente: Tercer Inventario Nacional Forestal (Ministerio de Medio Ambiente)

■ Reforestación

La reforestación es la conversión, por actividad humana directa, de tierras que actualmente están deforestadas, pero que en un pasado reciente estuvieron forestadas, en zonas boscosas. Las acciones que a continuación se proponen se dirigen a los bosques, tanto de propiedad pública como privada, cuyo objetivo no sea el aprovechamiento económico de la madera mediante la tala intensiva.

Las actuaciones concretas que se proponen a nivel municipal son:

- Realizar un inventario de las áreas forestales del municipio que no presenten un crecimiento óptimo.
- Establecer criterios de necesidad de reforestación para realizar una lista de las zonas prioritarias a reforestar.
- Determinar las especies autóctonas con las que se deberá realizar la repoblación teniendo en cuenta la presencia histórica y actual de cada especie, así como los requisitos climatológicos, edafológicos, etc. de cada especie para asegurar el éxito de la repoblación.
- Establecer un programa de compras de suelo para aquellas zonas que, por su valor ambiental, presenten un gran interés de cara a la reforestación.
- Firmar acuerdos de colaboración con otros municipios para reforestar los bosques que estén distribuidos en varios términos municipales.
- Constituir acuerdos para la reforestación con los propietarios de los bosques existentes en terrenos privados.
- Establecer convenios con otras instituciones, tanto de colaboración económica, como técnica y metodológica, para mejorar los procesos de reforestación emprendidos desde el Ayuntamiento.
- Realizar campañas periódicas de reforestación de zonas degradadas del municipio, como parte de las campañas de sensibilización de la ciudadanía (ver el Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana).

Puesto que la evolución de los ecosistemas forestales es lenta, se recomienda realizar un Programa de Reforestación que incluya revisiones periódicas de los objetivos y la metodología utilizada, y que presente un horizonte temporal de aproximadamente 30-50 años.

■ Forestación

La forestación es la conversión, por actividad humana directa, de tierras que han carecido de bosque durante un periodo de al menos 50 años en tierras forestales mediante la plantación, la siembra o la creación de semilleros naturales.

La forestación permite, además de secuestrar carbono, proteger los cultivos adyacentes del viento, al tiempo que favorece la aparición de microclimas benignos, previene la pérdida de suelo y conserva su fertilidad, reduciendo los riesgos de erosión, riadas, etc.

Es necesario tener presente que no todas las tierras carentes de bosque son susceptibles de tenerlo, bien sea por las dificultades que pueda presentar el propio terreno (falta de calidad del suelo, etc.) o bien por su alto valor ambiental como ecosistema no forestal (formaciones vegetales distintas de los bosques con gran valor en cuanto a biodiversidad, utilidad para la fauna, usos tradicionales humanos, etc.).

Las actuaciones concretas que se proponen para forestar las tierras agrícolas son:

- Inventariar las zonas agrarias abandonadas del municipio y establecer una jerarquía de actuación entre ellas en función de su uso potencial y su cercanía a zonas boscosas y riberas.
- Establecer un programa de adquisición de aquellos terrenos que presenten un gran interés de cara a la recuperación de la cubierta vegetal original, según el inventario realizado, y a continuación elaborar un Programa de Forestación de dichas áreas con especies autóctonas.
- Fomentar la forestación con especies autóctonas explotables económicamente de forma sostenible. Para ello se proponen las siguientes actuaciones:
 - Desarrollar campañas de información sobre las posibilidades económicas de las explotaciones forestales.
 - Establecer exenciones fiscales y subvenciones para los proyectos que impliquen la plantación de árboles en tierras agrícolas y la explotación sostenible de los mismos.
 - Apoyar la creación de PYMES de explotación de los recursos forestales.
- Establecer convenios de colaboración con otras instituciones, tanto económica como técnica y metodológica, para realizar la forestación.
- Desarrollar un plan de divulgación sobre los beneficios económicos, sociales y ambientales del programa de forestación.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, propietarios de terrenos privados, agentes forestales, otras Administraciones (Ayuntamientos colindantes, Diputaciones, CCAA, etc.), empresas forestales y ciudadanía en general.

Instrumentos de aplicación:

Acuerdos voluntarios entre Administraciones y con empresas.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede ponerse en práctica en cualquier momento, aunque se recomienda aplicarla en la revisión de la planificación urbana del municipio. Su plazo de ejecución es corto-medio, aunque sus principales beneficios requieren un largo periodo de tiempo.

Beneficios adicionales: Reducción de la erosión y la desertificación, mantenimiento y aumento de la biodiversidad, creación de empleo rural y mejora de la calidad del aire.

Sinergias: Plan de Adaptación y Plan de Participación y Sensibilización Ciudadana.

Barreras: La principal barrera para la implantación de estas actuaciones es la limitación presupuestaria de los municipios para afrontar los costes de las forestaciones y/o reforestaciones. También es posible encontrar cierta reticencia por parte de los propietarios de las tierras agrícolas y de los montes privados para realizar la forestación o reforestación propuesta para sus terrenos.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Los bosques como sumideros de carbono: una necesidad para cumplir con el Protocolo de Kioto*
Conclusiones del Grupo de Investigación AF-4 de la Universidad de Vigo sobre el papel de los bosques como sumideros de carbono para cumplir con los compromisos del Protocolo de Kioto.
http://www.ingenierosdemontes.org/download/kioto_valero_2.pdf
- *Secuestro de Carbono en Bosques: El papel de los bosques en el ciclo global del carbono*
Descripción del funcionamiento de los bosques y el suelo en relación con la fijación de carbono.
<http://www.virtualcentre.org/es/e/e/conferencia2/articulovb.PDF>
- *Informe ASEMFO: Los bosques como sumideros de carbono.*
Propuestas de acción de la Asociación Nacional de Empresas Forestales para aumentar la cubierta vegetal en España.
http://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/Kioto/documentacion/pdfs/INFORME_DE_ASEMFO.pdf
- *Tercer Inventario Forestal Nacional*
Información sobre las especies existentes en cada zona de España.
http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/inventarios/ifn/ifn3/pdf/estapridac_04_06_2007.pdf
- *Decreto Foral 13/2005, de 15 de febrero, por el que se establece un régimen de ayudas para la conservación y el desarrollo de los bosques en el Territorio Histórico de Bizkaia.*
Ejemplo de ayudas existentes para la reforestación en Vizcaya.
http://www.bizkaia.net/lehendakaritza/Bao_bob/2005/04/20050408a066.pdf
- *Programa de ajardinamiento y reforestación de Madrid Calle 30*
Programa desarrollado para ajardinar las zonas en las que se ha llevado a cabo la reforma de la M-30 y para compensar, mediante actuaciones de reforestación, los árboles que han sido afectados por las obras, y que se han debido trasplantar o talar para poder ejecutar este proyecto.

<http://www.munimadrid.es/portal/site/munimadrid/menuitem.f4bb5b953cd0b0aa7d245f019fc08a0c/?vgnextoid=bf550f312608b010VgnVCM100000d90ca8c0RCRD&vgnextchannel=2b199ad016e07010VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&idCapitulo=4338116>

■ *Plan de reforestación del Ayuntamiento de Benalmádena.*

Plan enmarcado dentro del Plan Director Ambiental (Proyecto Fénix) para la recuperación de toda la sierra de Benalmádena, así como riberas de arroyos con especies autóctonas, contribuyendo a la mejora estética del paisaje y a la estabilización y adecuación del suelo.

<http://www.benalmadena.com/phenix/phenixterr07.es.jsp>

<p>PROGRAMA: SUMIDEROS DE CARBONO</p>	<p>MEDIDA 2</p> 
	<p>FAVORECER LA CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES</p>

Aplicabilidad: Todos los municipios, especialmente aquellos con importantes masas forestales.

Área de actividad: Medio Ambiente.

Objetivo

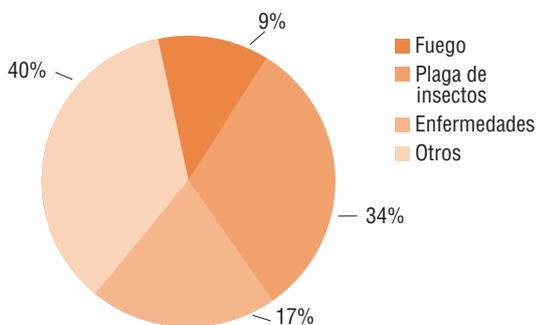
- Conservar la cubierta vegetal existente en el término municipal, en especial los bosques y las explotaciones forestales.

Descripción

La importancia de la conservación de la cubierta vegetal existente en un municipio radica no sólo en su capacidad de fijar carbono, sino también en su papel en la conservación de la biodiversidad, en la lucha contra la desertificación, en la creación de microclimas benignos, en el mantenimiento de la fertilidad del suelo, etc.

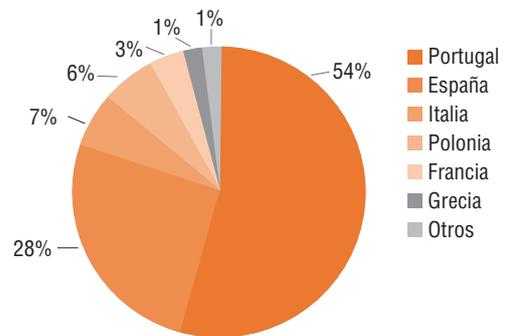
Según el “Informe del Estado de los Bosque en el Mundo de la FAO” del 2007, las alteraciones más importantes en los bosques europeos son, en orden decreciente, las plagas de insectos, las enfermedades y los incendios forestales. A pesar de que los incendios tan solo suponen un 9 % de las afecciones que sufren los bosques europeos (ver Figura 4), hay que tener presente que aproximadamente el 30% de la superficie arrasada anualmente por el fuego en Europa se encuentra en España (ver Figura 5).

Figura 4.
Alteraciones de los bosques europeos



Fuente: State of the World's Forests 2007

Figura 5.
Distribución de los incendios en Europa en el 2005

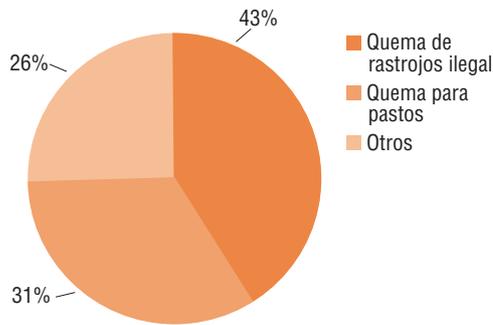


Fuente: Forest Fires in Europe 2005

Teniendo en cuenta estos datos, se puede deducir que la principal amenaza para la conservación de los bosques españoles son los incendios forestales no naturales, seguidos por las plagas de insectos y las enfermedades.

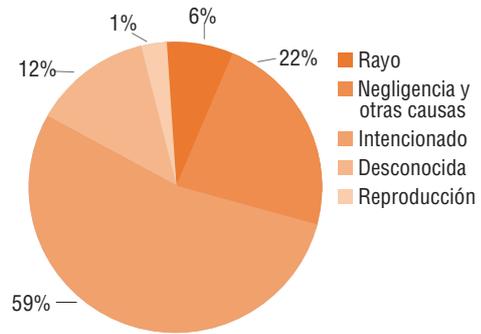
Es necesario destacar que la mayoría de incendios forestales que se producen en España podrían evitarse, ya que, tal y como puede observarse en la Figura 7, en el decenio comprendido entre 1996 y 2005, más del 80 % de los incendios fueron intencionados o causados por negligencias.

Figura 6. Superficie afectada por el fuego en función de su causa entre 1996-2005



Fuente: *Los incendios forestales en España (MMA)*.

Figura 7. Causas de los incendios, representados en superficie

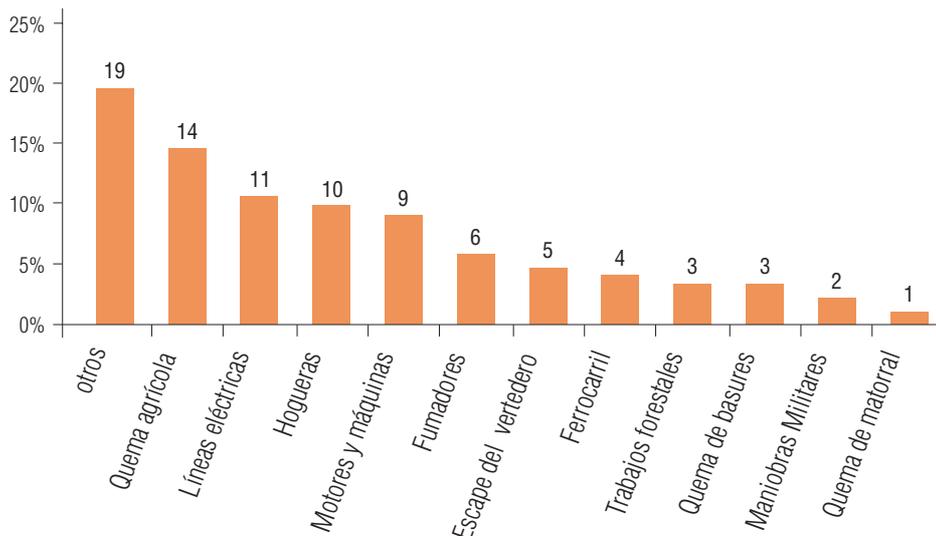


Fuente: *Los incendios forestales en España (MMA)*.

Entre las causas de los incendios intencionados, cabe destacar la quema ilegal de rastrojos y la quema para regeneración de pastos, ya que ambas supusieron más del 70% de este tipo de incendios entre 1996 y 2005, lo que equivale a aproximadamente 530.000 Ha. (Ver Figura 6).

La Figura 8 muestra que, entre las negligencias que causan los incendios forestales, no sobresale ninguna especialmente, aunque se puede destacar la quema de rastrojos, los incendios provocados por las líneas eléctricas y por las hogueras incontroladas como las causas principales.

Figura 8. Reparto porcentual de las causas de los incendios catalogados como negligencias entre 1996-2005.



Fuente: *Los incendios forestales en España (MMA)*.

En todo caso, el Inventario de Daños Forestales del 2006 indica que alrededor del 80% de los árboles existentes en España gozan de buena salud, aunque no son desdeñables las afecciones producidas por ciertas especies de insectos y hongos.

Para aplicar esta medida, se recomienda poner en marcha las siguientes actuaciones a nivel municipal:

- Desarrollar campañas de información y sensibilización que tengan como objetivo:
 - Advertir de los riesgos y perjuicios que puede causar la quema de rastrojos y de matorral para regenerar pastos.
 - Informar sobre las buenas prácticas a la hora de encender fuegos y barbacoas, y advertir de los peligros de encender hogueras en lugares no indicados para ello y fuera de las temporadas permitidas.
- Incorporar en las Ordenanzas municipales las siguientes consideraciones preventivas:
 - La obligatoriedad de realizar limpiezas y desbroces periódicos en los bosques para dificultar la propagación de los incendios, ya que, en ocasiones, esta acción es más efectiva que la creación de cortafuegos.
 - Las épocas o periodos del año en que se prohíbe encender cualquier tipo de fuego o realizar ciertas actividades que puedan provocar un incendio.
- Crear una Patrulla Verde de ciudadanos voluntarios con el objetivo de dar apoyo a los agentes forestales destinados en la zona y aumentar la vigilancia sobre las prácticas desaconsejadas o prohibidas en los bosques.
- Realizar un seguimiento de la salud de los bosques existentes en el municipio para llevar a cabo medidas de saneamiento y limpieza en el caso que sea necesario.
- Crear figuras de protección municipal para aquellos montes o bosques con un elevado valor ambiental, una gran capacidad de fijación de carbono y/o un elevado valor recreativo.
- Controlar la correcta limpieza y desbroce de la zona de servidumbre de las líneas eléctricas para evitar incendios en dichas áreas.
- Elaborar Planes Locales de Emergencia por Incendios Forestales.
- Coordinar las acciones del municipio con las correspondientes Administraciones supramunicipales para prevenir y minimizar los incendios, promoviendo la formación de grupos de voluntarios para la defensa contra incendios forestales y estableciendo las medidas necesarias para facilitar la colaboración de personal voluntario en la prevención y lucha contra los incendios.
- Impartir cursos a la ciudadanía sobre la forma en la que debe actuar en caso de que produzcan incendios forestales. Estos cursos deberán ser más avanzados en el caso de los voluntarios de las tareas de extinción.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, agentes forestales, Administraciones supramunicipales, propietarios de montes y ciudadanía en general.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanza Municipal de Medio Ambiente.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede aplicarse en cualquier momento y su plazo de ejecución es corto-medio.

Beneficios adicionales: Reducción del riesgo de erosión y desertificación, mantenimiento de la biodiversidad y creación de empleo rural.

Sinergias: Plan de Adaptación.

Barreras: La principal dificultad para la puesta en práctica de estas actuaciones es la falta de medios económicos y/o humanos en los municipios que más potencial tienen para su aplicación (rurales, con poca población, etc.).

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Los Incendios Forestales en España. Decenio 1996-2005*
Estadísticas de los incendios forestales en España entre 1996 y 2005.
http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/defensa_incendios/estadisticas_incendios/pdf/estadisticas_decenio_1996-2005.pdf
- *State of the World's Forest 2007*
Análisis de la situación de los bosques en el mundo agrupados en áreas geográficas.
<http://www.fao.org/docrep/009/a0773e/a0773e00.htm>
- *Inventario de Daños Forestales 2006*
Documento donde se analizan los principales daños que presentan los bosques españoles y sus causas.
<http://www.icp-forests.org/pdf/Spanish2006report.pdf>
- *Ordenanza Municipal de Policía y Buen Gobierno de Miranda de Ebro*
Ejemplo de una Ordenanza en la que se abordan aspectos relacionados con la gestión de los bosques y los incendios forestales.
<http://www.mirandadeebro.es/NdSite/OnLineCache/FMS/77/30/0c525fb749ea06d4c24bedb8721e4a85/Ordenanza%20policia%20y%20buen%20gobierno.pdf>
- *Plan Municipal de Prevención de Incendios Forestales de Vilanova i la Geltrú*
Ejemplo de un plan local en la que se incluyen diversas medidas para prevenir incendios.
http://www.vilanova.cat/html/tema/medi_ambient/ppi.html

PROGRAMA: SUMIDEROS DE CARBONO	MEDIDA 3	   
	PROMOVER PRÁCTICAS DE SILVICULTURA SOSTENIBLE Y DE ELEVADA CAPTACIÓN DE CARBONO	

Aplicabilidad: Municipios rurales, especialmente aquellos que cuenten con importantes masas forestales.

Área de actividad: Medio ambiente.

Objetivo

- El objetivo de esta medida es promover las técnicas sostenibles de silvicultura, tanto en bosques como en plantaciones de árboles, que favorezcan el desarrollo de la vegetación y la consecuente fijación de carbono.

Descripción

Los bosques abandonados rara vez responden a las necesidades de productos forestales u ocio de la sociedad actual, por lo que la silvicultura sostenible resulta un elemento clave para favorecer la evolución de los bosques, potenciando los aspectos naturales deseados. La silvicultura se puede definir como el cultivo de los bosques y montes, es decir, el arte de crear y conservar un bosque regulando su crecimiento y composición.

Foto 1. Ejemplo de dos explotaciones económicas del bosque



Fuente: *Office National de Forêts*

Las técnicas de silvicultura que se empleen tanto en bosques ya existentes como en plantaciones de árboles deben cumplir los siguientes objetivos:

- Favorecer el crecimiento de los árboles para fomentar la asimilación de carbono.
- Evitar la emisión a la atmósfera del carbono fijado en el suelo; normalmente esta emisión se produce al aumentar la superficie de contacto entre el suelo y el aire mediante el arado o la eliminación de la hojarasca protectora.

- Favorecer usos del bosque complementarios, como la extracción de corcho, la producción de miel, la recolección de setas, la caza sostenible o el senderismo.
- Eliminar el aspecto artificial de las plantaciones de árboles.

Para aplicar esta medida se propone desarrollar las siguientes actuaciones a nivel municipal:

- Aplicar técnicas de silvicultura sostenible (fomento de la diversidad biológica y correcta selección de especies, realización de aclareos tempranos, empleo de sistemas de corta por entresaca, etc.) en los terrenos de titularidad pública, ya sea directamente o a través de la colaboración con otras Administraciones.
- Ordenar los usos de los terrenos que acogen ecosistemas forestales con objeto de que se desarrolle una gestión sostenible de los mismos.
- Desarrollar acciones formativas y divulgativas, como la elaboración de una guía de prácticas sostenibles de silvicultura o la celebración de cursos sobre técnicas sostenibles de silvicultura.
- Fomentar la obtención de la certificación FSC (*Forest Stewardship Council*), la cual recompensa la buena gestión forestal en las explotaciones forestales existentes en el municipio.
- Incluir en la Ordenanza municipal correspondiente la prohibición de determinadas prácticas de silvicultura consideradas insostenibles o indeseables, tales como la retirada de la hojarasca, el arado innecesario, etc.
- Fomentar los usos complementarios de los bosques, proporcionando apoyo técnico y logístico a las empresas que, aplicando dichos usos, se implanten en el municipio. También puede considerarse el establecimiento de subvenciones o ayudas a empresas forestales, e incluso la creación de una empresa municipal para la gestión sostenible de los bosques de titularidad municipal.

Hay que tener presente que gran parte de las acciones aquí propuestas pueden realizarse en colaboración con Administraciones supramunicipales; en el caso de los municipios de menor tamaño, este apoyo es imprescindible.

Agentes implicados:

Ayuntamiento, agentes forestales, empresas forestales y Administraciones supramunicipales.

Instrumentos de aplicación:

Ordenanza Municipal de Medio Ambiente, oficinas de apoyo logístico y técnico de entidades supramunicipales.

Cronograma propuesto:

Esta medida puede ponerse en marcha en cualquier momento y su plazo de ejecución es medio.

Beneficios adicionales: Creación de empleo rural, reducción de los incendios forestales y mantenimiento de la biodiversidad.

Sinergias: Plan de Adaptación.

Barreras: Falta de presupuesto para llevar a cabo las actuaciones propuestas y posibles reticencias de los propietarios de los terrenos para aplicar técnicas sostenibles de silvicultura. Estas reticencias se basan en la teórica facilidad y comodidad del sistema tradicional de gestión de bosques y en la aparente falta de beneficios económicos por la adopción de prácticas sostenibles de silvicultura.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Referencias complementarias

- *Forest Stewardship Council*
Organización sin ánimo de lucro cuyo objetivo es promover la gestión ambientalmente adecuada, socialmente beneficiosa y económicamente viable de los bosques del mundo.
http://www.fsc.org/esp/que_es_fsc
- *Gestion des Forêts des Collectivités, Bilan 2001-2005*
Resumen de la gestión forestal en Francia realizada por la *Office National de Forêts* (ONF) entre 2001 y 2005.
<http://www.onf.fr/doc/pdf/pointsur/LePointsur-4-GestionForetsCollectivites.pdf>
- *FAO*
Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación.
<http://www.fao.org/forestry/es/>
- *Bosques templados*
Documento de la FAO en el que se analizan las mejores prácticas para la gestión de los bosques templados.
http://www.fao.org/forestry/docrep/wfcxi/PUBLI/PDF/V6S_T382.PDF

Estrategia Local de Cambio Climático

Sistema de Indicadores de Diagnóstico y Seguimiento del Cambio Climático



Índice

1.	Introducción	3
2.	Propuesta de Indicadores	4
2.1.	Contribución local al cambio climático global	4
2.2.	Movilidad	5
2.3.	Uso sostenible del suelo	7
2.4.	Gestión sostenible de los residuos	8
2.5.	Gestión sostenible de los recursos hídricos	10
2.6.	Gestión sostenible del Gobierno Local y las empresas locales	11

1. Introducción

La Estrategia Local de Cambio Climático tiene como objetivos finales la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por las fuentes bajo influencia municipal, así como la adaptación por parte de los municipios a los previsibles impactos del cambio climático en función de su vulnerabilidad.

La definición de toda Estrategia lleva necesariamente vinculada la realización de un seguimiento de la implementación de los Programas y medidas que la conforman, así como la medición de los resultados obtenidos con su aplicación.

Por ello, se ha considerado interesante establecer un batería de indicadores, sencillos y de fácil manejo, que permitan analizar la evolución de los resultados logrados con la aplicación de las políticas de mitigación y adaptación desde el momento de la puesta en marcha de la Estrategia.

La propuesta recogida a continuación constituye un sistema de indicadores de referencia para todos los municipios que decidan elaborar una estrategia de lucha contra el cambio climático. Por lo tanto, no se pretende que esta batería de indicadores tenga un carácter limitante, pudiendo completarse con indicadores específicos aplicables a políticas concretas implantadas en cada municipio, ni tampoco constituirse como una propuesta de mínimos, ya que debe ser en todo momento coherente con los tipos de medidas adoptadas.

No obstante, de todos los indicadores propuestos se recomienda, al menos, adoptar el nº 1 “*Contribución local al cambio climático*” como indicador básico que permite cuantificar de forma general las emisiones de GEI del municipio, así como el grado de contribución de las principales fuentes, de manera que se pueda analizar la evolución de las mismas como resultado de la aplicación de medidas de lucha contra el cambio climático.

La creación de un sistema de indicadores es una labor que, en numerosas ocasiones, resulta compleja, no tanto por la aplicación de las fórmulas de cálculo en sí mismas, si no más bien por la dificultad asociada a la recopilación de los datos de entrada. En este sentido, la propuesta recogida a continuación trata de aunar tres características importantes para asegurar un buen funcionamiento del sistema de indicadores: disponibilidad de datos de partida fiables, simplicidad de cálculo y obtención de resultados comparables. Tener en cuenta estos criterios, junto con la necesidad de que los indicadores permitan el análisis temporal de los resultados y por lo tanto sean acordes con las políticas y medidas adoptadas, deben ser las premisas a considerar por cada municipio a la hora de definir su sistema de indicadores específico.

El sistema de indicadores propuesto contempla los aspectos más importantes a la hora de definir medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en el ámbito municipal, como son la movilidad, los usos del suelo, la gestión de residuos y del agua, así como la propia gestión municipal y su papel ejemplarizante.

2. Propuesta de Indicadores

2.1. Contribución local al cambio climático global

Este indicador estima las emisiones producidas por las actividades que tienen lugar en el municipio, de forma que el cálculo anual del mismo permita evaluar la efectividad general de las medidas adoptadas en el contexto de las emisiones de GEI. Debido a la dificultad de obtener datos y calcular el total de emisiones de estos gases, se ha optado por incluir en la fórmula de cálculo los aspectos de mayor relevancia y para los cuales es posible obtener datos de forma fiable o estimarlos de manera representativa.

Este indicador calcula las emisiones asociadas al consumo energético (doméstico, municipal, debido a la movilidad, industriales, etc.), la gestión de residuos y las prácticas agrícolas, obviando otros sectores que se encuentran muy alejados del ámbito de actuación de los Gobiernos Locales o tienen escasa relevancia en las emisiones totales de GEI.

INDICADOR N° 1.- Contribución local al cambio climático global	
Definición	1. Emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero generadas en el término municipal.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero generadas en el término municipal asociadas al consumo energético, la gestión de residuos y el sector agrícola.
Fórmula de cálculo*	1. $E_{ENER}^t + E_{RES}^t + E_{AGR}^t$ E_{ENER}^t : Emisiones generadas en el término municipal debidas al consumo energético de todos los sectores en el año t. E_{RES}^t : Emisiones generadas en el término municipal debidas a la gestión de residuos. E_{AGR}^t : Emisiones generadas en el término municipal procedentes del sector agrícola.
Unidad de medida	1. [t. CO ₂ eq]
Periodicidad del cálculo	Anual
Fuentes de información	Ayuntamiento
Tendencia deseable	1. Disminución
Observaciones	Indicador Común Europeo obligatorio definido por el Grupo de Expertos de Medio Ambiente Urbano. Correspondencia con el indicador A2. * Para el cálculo de este indicador se propone utilizar la aplicación para el cálculo de emisiones incluida en el Primer Informe sobre Políticas Locales de Lucha contra el Cambio Climático elaborado por la FEMP. En el CD adjunto a dicho Informe se incluye información al respecto y una herramienta para su cálculo. Esta metodología de cálculo considera las emisiones de CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O.

2.2. Movilidad

Las emisiones procedentes de los sectores difusos han ido aumentando en los últimos años, llegando a suponer más del 50% de las emisiones totales a nivel nacional. Dentro de estos sectores, el transporte supone en torno a un 60% de las emisiones difusas y registra una evolución muy desfavorable. Por ello, es necesario aplicar medidas encaminadas a reducir las emisiones de este sector de forma prioritaria y evaluar sus efectos.

El indicador propuesto permite conocer, en primer lugar, el reparto modal de la movilidad municipal, a través del cual se debería observar un aumento del uso de modos sostenibles de transporte. Asimismo, se estima el tiempo medio de los desplazamientos, lo que determina el tipo de urbanismo predominante en el municipio y aporta información básica para entender dicho reparto modal.

Otro dato importante para definir la movilidad municipal en el contexto del cambio climático es el parque de vehículos privados, ya que el uso abusivo de este medio de transporte es uno de los mayores problemas para reducir las emisiones de GEI.

Por último, se ha considerado imprescindible conocer el uso del transporte público colectivo, al ser la opción más realista para la disminución progresiva del uso del vehículo privado.

INDICADOR N° 2.- Movilidad	
Definición	<ol style="list-style-type: none"> 1. Parque de vehículos censados por cada 1.000 habitantes. 2. Número medio de viajes en transporte público colectivo por habitante y año. 3. Porcentaje de la población que utiliza los distintos modos de transporte en los viajes sistemáticos*. 4. Porcentaje de trabajadores o estudiantes que invierten un determinado tiempo en los desplazamientos sistemáticos*.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reducción de la movilidad individual motorizada. ■ Aumento del uso de medios de transporte alternativos o ligeros (por ejemplo bicicleta y desplazamientos a pie). ■ Reducción del uso del vehículo privado. ■ Aumento del uso del transporte público colectivo.
Fórmula de cálculo	<ol style="list-style-type: none"> 1. $[(A^t) / P^t] * 1000$ A^t: Número total de turismos censados en el municipio en el año t por categoría de vehículos. P^t: Población total del municipio en el año t. 2. V^t / P^t V^t: Número de personas que se desplazaron en transporte público colectivo en el año t. P^t: Población total del municipio en el año t. 3. <ul style="list-style-type: none"> $[(T^t_P + E^t_P) / (T^t + E^t)] * 100$ $[(T^t_V + E^t_V) / (T^t + E^t)] * 100$ $[(T^t_{TP} + E^t_{TP}) / (T^t + E^t)] * 100$ $[(T^t_B + E^t_B) / (T^t + E^t)] * 100$

INDICADOR Nº 2.- Movilidad	
Fórmula de cálculo	<p>T^t: Total de trabajadores en el año t</p> <p>E^t: Total de estudiantes en el año t</p> <p>T^t_P: Total de trabajadores que viajan a pie en el año t</p> <p>E^t_P: Total de estudiantes que viajan a pie en el año t</p> <p>T^t_V: Total de trabajadores que viajan en vehículo motorizado privado en el año t</p> <p>E^t_V: Total de estudiantes que viajan en vehículo motorizado privado en el año t</p> <p>T^t_{TP}: Total de trabajadores que viajan en transporte público colectivo en el año t</p> <p>E^t_{TP}: Total de estudiantes que viajan en transporte público colectivo en el año t</p> <p>T^t_B: Total de trabajadores que viajan en bicicleta en el año t</p> <p>E^t_B: Total de estudiantes que viajan en bicicleta en el año t</p> <p>4.</p> <p>$[(T^{t-10} + E^{t-10}) / (T^t + E^t)] \times 100$</p> <p>$[(T^{t-10-30} + E^{t-10-30}) / (T^t + E^t)] \times 100$</p> <p>$[(T^{t-30-60} + E^{t-30-60}) / (T^t + E^t)] \times 100$</p> <p>$[(T^{t-60-90} + E^{t-60-90}) / (T^t + E^t)] \times 100$</p> <p>$[(T^{t+90} + E^{t+90}) / (T^t + E^t)] \times 100$</p> <p>T^t: Total de trabajadores en el año t</p> <p>E^t: Total de estudiantes en el año t</p> <p>T^t_{<10}: Total de trabajadores que tardan menos de 10 min a su lugar de trabajo en el año t</p> <p>E^t_{<10}: Total de estudiantes que tardan menos de 10 min a su lugar de estudio en el año t</p> <p>T^t₁₀₋₃₀: Total de trabajadores que tardan entre 10 y 30 min a su lugar de trabajo en el año t</p> <p>E^t₁₀₋₃₀: Total de estudiantes que tardan entre 10 y 30 min a su lugar de estudio en el año t</p> <p>T^t₃₀₋₆₀: Total de trabajadores que tardan entre 30 y 60 min a su lugar de trabajo en el año t</p> <p>E^t₃₀₋₆₀: Total de estudiantes que tardan entre 30 y 60 min a su lugar de estudio en el año t</p> <p>T^t₆₀₋₉₀: Total de trabajadores que tardan entre 60 y 90 min a su lugar de trabajo en el año t</p> <p>E^t₆₀₋₉₀: Total de estudiantes que tardan entre 60 y 90 min a su lugar de estudio en el año t</p> <p>T^t₊₉₀: Total de trabajadores que tardan entre 60 y 90 min a su lugar de trabajo en el año t</p> <p>E^t₊₉₀: Total de estudiantes que tardan entre 60 y 90 min a su lugar de estudio en el año t</p>
Unidad de medida	<ol style="list-style-type: none"> 1. [Nº vehículos por 1000 habitantes y año] 2. [Nº de viajes por habitante y año] 3. [%] 4. [%]
Periodicidad del cálculo	Bienal
Fuentes de información	Ayuntamiento a través de una encuesta específica, Padrón municipal y Encuesta Movilia- Censo de Población y Vivienda, que se realiza cada 10 años
Tendencia deseable	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disminución 2. Aumento 3. Aumento de medios de transporte más sostenibles 4. Aumento de medios de transporte más sostenibles

INDICADOR N° 2.- Movilidad

Observaciones	<p>Aproximación al Indicador Común Europeo obligatorio definido por el Grupo de Expertos de Medio Ambiente Urbano. Correspondencia con el indicador A3.</p> <p>* Se entiende por viaje sistemático aquel realizado por motivo de trabajo o estudios.</p> <p>El cálculo de los indicadores 3 y 4 implica la realización de encuestas a la población, lo que conlleva un elevado presupuesto, por lo que se propone el cálculo de estos indicadores de forma voluntaria.</p> <p>Para el cálculo de estos indicadores se propone utilizar la aplicación para el cálculo de emisiones incluida en el Primer Informe sobre Políticas Locales de Lucha contra el Cambio Climático elaborado por la FEMP. En el CD adjunto a dicho Informe se incluye información al respecto y una herramienta para su cálculo.</p> <p>Ante la falta de datos existentes, dicha aplicación se basa en el empleo de los datos a nivel municipal del Censo de Población y Vivienda del año 2001 del Instituto Nacional de Estadística.</p>
----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.3. Uso sostenible del suelo

La creación de una ciudad compacta es un factor imprescindible para lograr la reducción de las emisiones de GEI. Una de las principales fuentes de estas emisiones es el consumo de combustibles fósiles en los edificios para abastecer las instalaciones de climatización, agua caliente sanitaria y cocina, a lo que hay que añadir las emisiones indirectas asociadas a otros usos energéticos, como las derivadas del consumo de electricidad y, sobre todo, la estrecha relación existente entre la estructura urbana y la movilidad en un municipio. Asimismo, la ordenación del territorio también afecta a la conservación y el desarrollo de los ecosistemas, modificando su capacidad para actuar como sumideros de CO₂.

Todos estos aspectos otorgan a las actuaciones municipales en materia de planificación y ordenación del territorio un importante papel a la hora de mitigar el cambio climático.

El indicador propuesto presta especial atención a la necesidad de concentrar al máximo la superficie artificial, es decir, configurar una ciudad compacta de densidad moderadamente alta. Asimismo, se establece un indicador que determina la protección de los ecosistemas de naturales como sumideros de CO₂.

INDICADOR N° 3.- Uso sostenible del suelo

Definición	<ol style="list-style-type: none"> 1. Superficie urbana en relación con la superficie total del término municipal. 2. Superficie urbana y urbanizable en relación con la superficie total del término municipal. 3. Densidad de población sobre suelo urbano del término municipal. 4. Superficie de suelo no urbanizable con alguna figura de protección natural que garantice un uso sostenible, respecto a la superficie total municipal.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Creación de una ciudad compacta y diversa. ■ Fomento de una movilidad sostenible. ■ Control de la ocupación del suelo. ■ Conservación y aumento de las superficies de sumideros de CO₂. ■ Conservación de los sistemas naturales y la biodiversidad.

INDICADOR N° 3.- Uso sostenible del suelo	
Fórmula de cálculo	<ol style="list-style-type: none"> $(S_u/S_T) \times 100$ S_u: Superficie de suelo urbano clasificada por el planeamiento urbanístico. S_T: Superficie total municipal. $[(S_u + S_{urb})/S_T] \times 100$ S_u: Superficie de suelo urbano clasificada por el planeamiento urbanístico. S_{urb}: Superficie de suelo urbanizable clasificada por el planeamiento urbanístico. S_T: Superficie total municipal. P^t/S_u P^t: Población total del municipio en el año t. S_u: Km² de suelo urbano clasificada por el planeamiento urbanístico. $[S_{ep}/S_T] \times 100$ S_{ep}: Superficie categorizada por el planeamiento urbanístico como suelo no urbanizable de especial protección por interés natural que garantice un uso sostenible. S_T: Superficie total municipal
Unidad de medida	<ol style="list-style-type: none"> [%] [%] [Hab./km²] [%]
Periodicidad del cálculo	Anual
Fuentes de información	Ayuntamiento: Plan de Ordenación Municipal y/o Normas subsidiarias y Padrón municipal
Tendencia deseable	<ol style="list-style-type: none"> Mantenimiento. Mantenimiento. Aumento/ Mantenimiento. Aumento.
Observaciones	Indicador Común Europeo de carácter voluntario definido por el Grupo de Expertos de Medio Ambiente Urbano. Correspondencia con el indicador B9.

2.4. Gestión sostenible de los residuos

Una adecuada gestión de los residuos, planificada de manera que se incorporen criterios de reducción de las emisiones de GEI, debe tener en cuenta aspectos como el consumo de energía asociado al tratamiento de los residuos y la posible valorización de los mismos, la necesidad de sustituir el consumo de materias primas por el uso de materiales procedentes del reciclado, la disminución progresiva de los residuos orgánicos biodegradables eliminados en vertedero, etc.

Por ello, se propone en primer lugar determinar la cantidad total de residuos generados, que debería disminuir progresivamente. Asimismo, la evaluación de la proporción de residuos recuperados y eliminados en vertedero permiti-

rá determinar el grado de recuperación de materiales. Por último, se establece la medición de la proporción de lodos de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) que son valorizados ya sea material o energéticamente.

INDICADOR N° 4.- Gestión sostenible de los residuos	
Definición	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cantidad anual total de residuos urbanos y asimilables a urbanos generados en el municipio. 2. Proporción de residuos urbanos y asimilables a urbanos que se valoriza materialmente cada año. 3. Proporción de residuos urbanos y asimilables a urbanos que se eliminan en vertedero anualmente. 4. Proporción de lodos de depuradora digeridos o estabilizados destinados a valorización material o energética.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reducción en origen de la cantidad de residuos urbanos generados y su peligrosidad, disminuyendo con ello su impacto negativo sobre el clima. ■ Disminución de las emisiones de GEI asociadas al consumo de materias primas mediante la sustitución de las mismas por materiales procedentes del reciclado. ■ Disminución del volumen de residuos orgánicos biodegradables eliminados en vertedero.
Fórmula de cálculo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ru^t / P^t Ru^t: Kg. de residuos urbanos y asimilables a urbanos recogidos por los distintos servicios de recogida en el año t. P^t: Población total del municipio en el año t. 2. $[Rr_v^t + Rr_{env}^t + Rr_{p-c}^t + Rr_{otros}^t] / P^t$ Rr_v^t: Kg. de residuos de vidrio valorizados materialmente en el año t. Rr_{env}^t: Kg. de residuos de envases valorizados materialmente en el año t. Rr_{p-c}^t: Kg. de residuos de papel y cartón valorizados materialmente en el año t. Rr_{otros}^t: Kg. de otros residuos valorizados materialmente en el año t. P^t: Población total del municipio en el año t. 3. $[Ru_v^t / Ru^t] * 100$ Ru_v^t: Kg. de residuos urbanos que se eliminan en vertedero en el año t. Ru^t: Kg. de residuos urbanos recogidos por los distintos servicios de recogida en el año t. 4. $[(Rl^t - Rl_v^t) / Rl^t] * 100$ Rl^t: toneladas de lodos (materia seca) generados en el año t. Rl_v^t: toneladas de lodos (materia seca) eliminados en vertedero en el año t.
Unidad de medida	<ol style="list-style-type: none"> 1. [Kg/hab/año] 2. [Kg/hab/año] 3. [%] 4. [%]
Periodicidad del cálculo	Anual
Fuentes de información	Ayuntamiento, empresa gestora de los residuos urbanos y empresa gestora de la EDAR.

INDICADOR Nº 4.- Gestión sostenible de los residuos	
Tendencia deseable	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disminución 2. Aumento 3. Disminución 4. Aumento

2.5. Gestión sostenible de los recursos hídricos

Los municipios españoles deben hacer frente a un escenario de menor disponibilidad de recursos hídricos. Los modelos climáticos muestran que en el año 2060 las temperaturas podrán verse incrementadas en 2,5°C y las precipitaciones reducidas en un 8%, con lo que se espera una reducción media de los recursos hídricos disponibles en la Península Ibérica del 17%.

Así, la preservación de los recursos hídricos y su calidad es uno de los campos en los que se ha de centrar la actuación de los municipios para adaptarse al nuevo escenario climático. Las principales opciones en este sentido van encaminadas a la optimización del uso del agua, la mejora del sistema de recursos hidráulicos y su gestión, así como al aumento de la disponibilidad de este recurso. Por ello, a través de este indicador se propone monitorizar la evolución de la demanda de agua, el estado de las redes de suministro y, por último, el aumento de los recursos hídricos disponibles a través de su reutilización para diversos usos.

INDICADOR Nº 5.- Gestión sostenible de los recursos hídricos	
Definición	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cantidad de agua potable suministrada por el sistema de abastecimiento municipal a la red de distribución con relación a la población. 2. Rendimiento de la red de abastecimiento.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reducción de la demanda de agua. ■ Mejora de la gestión del agua. ■ Aumento de los recursos hídricos disponibles.
Fórmula de cálculo	<ol style="list-style-type: none"> 1. $[C^s / P^t] / 365$ C^s: Litros de agua potable suministrados por la red de abastecimiento en el año t. P^t: Población total del municipio en el año t. 2. $[C^f / C^s] \times 100$ C^f: m³ de agua facturada a los distintos sectores consumidores en el año t. C^s: m³ de agua potable suministrada por la red de abastecimiento en el año t.
Unidad de medida	<ol style="list-style-type: none"> 1. [l/habitante/día] 2. [%]
Periodicidad del cálculo	Anual
Fuentes de información	Ayuntamiento y empresa gestora del sistema de abastecimiento
Tendencia deseable	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disminución 2. Aumento

2.6. Gestión sostenible del Gobierno Local y las empresas locales

Los Gobiernos Locales, tanto por su importancia como consumidores de bienes y servicios como por su papel ejemplarizante, pueden impulsar de forma significativa la gestión ambientalmente correcta y la modificación de las pautas de producción y de consumo en sus municipios. Disponen para ello de diversas herramientas, como los sistemas de gestión ambiental o los programas de compra verde y de fomento del consumo responsable.

Este indicador propone, en primer lugar, la medición del número de centros de trabajo públicos, así como de empresas privadas, que implementan Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), de forma que se evalúe el grado de conciencia ambiental de las diferentes entidades que operan en el municipio.

Por otro lado, se establece un indicador para determinar la inclusión de criterios de sostenibilidad en la contratación, paso imprescindible para generalizar las buenas prácticas ambientales.

INDICADOR N° 6.- Gestión sostenible del Gobierno Local y las empresas locales	
Definición	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organismos públicos en el ámbito municipal que tienen implantado un sistema de gestión ambiental en alguno de sus centros de trabajo o servicios. 2. Proporción de empresas privadas ubicadas en el municipio que tienen implantado un sistema de gestión ambiental. 3. Proporción de expedientes de contratación del Ayuntamiento que incorporan criterios ambientales (criterios verdes, responsables, éticos, etc.). 4. Proporción de la cuantía de los contratos del Ayuntamiento que incorporan criterios de sostenibilidad.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fomento de la implantación de SGA como herramienta para asegurar el cumplimiento de la legislación y establecer medidas de continua mejora ambiental. ■ Fomento de las prácticas empresariales sostenibles desde el papel ejemplarizante de la Administración Local. ■ Aumento de las contrataciones con criterios ambientales por parte del Gobierno Local para contribuir activamente a la mitigación del cambio climático.
Fórmula de cálculo	<ol style="list-style-type: none"> 1. O^t O^t: Número de organismos públicos que cuentan con algún centro de trabajo certificado en ISO 14.001 o EMAS en el año t. 2. $[E_c^t/E_t^t] \times 100$ E_c^t: Número de empresas privadas ubicadas en el municipio certificadas en ISO 14.001 o EMAS en el año t. E_t^t: Número total de empresas privadas del municipio en el año t. 3. $[C_s^t/C_t^t] \times 100$ C_s^t: Número de contratos que incorporan criterios ambientales en el año t. C_t^t: Número de contratos totales en el año t. 4. $[E_s^t/E_t^t] \times 100$ E_s^t: Cuantía de los contratos que incorporan criterios ambientales en el año t. E_t^t: Cuantía de los contratos totales en el año t.

INDICADOR Nº 6.- Gestión sostenible del Gobierno Local y las empresas locales	
Unidad de medida	<ol style="list-style-type: none"> 1. [Número de entidades públicas certificadas] 2. [%] 3. [%] 4. [%]
Periodicidad del cálculo	Anual
Fuentes de información	<p>1 y 2. Entidades de Certificación (AENOR; TÜV, SGS, Bureau Veritas, Lloyd's Register, Cámaras de Comercio, DNV, etc.) y EMAS <i>Helpdesk of the European Commission</i> (http://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm).</p> <p>3 y 4. Ayuntamiento.</p>
Tendencia deseable	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento 2. Aumento 3. Aumento 4. Aumento
Observaciones	Indicador Común Europeo de carácter voluntario definido por el Grupo de Expertos de Medio Ambiente Urbano. Correspondencia con el indicador B7.

Estrategia Local de Cambio Climático

Glosario de Terminología



Glosario de terminología

A

Accesibilidad: Variable cualitativa que expresa la facilidad con la que un lugar puede ser alcanzado por los miembros de una comunidad.

Acondicionamiento pasivo: Diseño estructural y técnicas de construcción que permiten el confort de los ocupantes manteniendo favorables las condiciones ambientales interiores mediante una respuesta arquitectónica basada en medios no mecánicos.

Adaptación: Acciones desarrolladas con objeto de hacer frente a las repercusiones del cambio climático sobre la humanidad y los ecosistemas.

Aerosoles: Conjunto de partículas sólidas o líquidas presentes en el aire de origen natural o antropogénico y tamaño comprendido entre 0,01 y 11 micrometros. Pueden influir en el clima directamente, dispersando y absorbiendo la radiación, o indirectamente, actuando como núcleos de condensación de nubes o modificando las propiedades y el tiempo de vida de las nubes.

Agente de movilidad: Personal uniformado que se dedica exclusivamente al control y dirección del tráfico en el municipio.

Aguas freáticas: Aguas que, debido a un proceso de filtración, discurren por el interior de un terreno sobre una capa impermeable.

Análisis del Ciclo de Vida (ACV): Herramienta que permite analizar los aspectos ambientales y los impactos potenciales de un producto o una actividad a lo largo de todo su ciclo de vida. Se considera desde el origen de la materia prima hasta su gestión final, una vez agotadas todas las posibilidades de su aprovechamiento teniendo en cuenta todas las fases intermedias como transporte de las materias primas, manufactura, distribución, reciclado, uso, etc.

Antropogénico: Resultante de la actividad de los seres humanos o producido por éstos.

Aparcamiento disuasorio: Aparcamiento especialmente localizado para acoger vehículos de personas que acceden al transporte público colectivo o comparten vehículo. Pueden ser de uso libre o de pago; en este último caso generalmente se aplican tarifas diarias, semanales o mensuales que pueden incluir el coste del transporte público colectivo.

Área de prioridad residencial: Zonas del municipio donde, con el objetivo de reducir las congestiones de tráfico y los problemas de circulación, se limita la entrada exclusivamente a vehículos autorizados (taxis, residentes, carga y descarga., etc.)

Arquitectura solar pasiva: Diseño de un edificio para lograr el máximo aprovechamiento de la energía solar mediante medios no mecánicos.

Atmósfera: Capa gaseosa que rodea la Tierra. La parte seca de la atmósfera está compuesta casi enteramente por nitrógeno (78,1%) y oxígeno (20,9%), junto con otros gases como el argón (0,93%), el dióxido de carbono (0,035%), el helio o el ozono. Además, la atmósfera contiene vapor de agua en cantidades variables (en torno al 1% de media) y aerosoles.

Autóctono: Especie, sistema o formación que es propia de una zona concreta.

Avenida: Aumento rápido del nivel de las aguas de un cauce hasta un máximo a partir del cual dicho nivel desciende a una velocidad menor.

B

Bioclimática (Vivienda): Vivienda que consigue mantener su temperatura ambiental y la iluminación natural aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos, etc.) y reduciendo los impactos ambientales que genera.

Biocombustible (o agrocombustible): Cualquier combustible líquido, gaseoso o sólido producido a partir de materia orgánica vegetal o animal. Por ejemplo: aceite de soja, alcohol a partir de azúcar fermentado, licor negro procedente del proceso de fabricación de papel, madera utilizada como combustible, etc.

Biodiesel: Alcohol etílico deshidratado que se produce por la fermentación de biomasa rica en hidratos de carbono.

Biodiversidad: Variabilidad entre los organismos vivos procedentes de todas las fuentes, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos en general y los complejos ecológicos de los cuales estos forman parte. Incluye la diversidad dentro de las especies, entre las especies y de los ecosistemas.

Biogás: Gas que contiene metano y se origina por la acción de bacterias sobre sustancias orgánicas: el biogás aparece sobre todo donde hay residuos orgánicos.

Biomasa: Materia orgánica que contienen los organismos vivos o que deriva de éstos. La biomasa celulósica es la biomasa derivada de la celulosa, componente estructural básico de plantas y árboles.

Biometanización: Degradación de la materia orgánica, mediante fermentación bacteriana, en un recinto cerrado, caliente y en ausencia de oxígeno. Este proceso de degradación produce fundamentalmente metano.

Bomba de calor: Máquina que permite transferir calor de un medio frío (que se enfría aún más) a un medio más caliente (el cual sufre un aumento de temperatura).

Bosques inmaduros: Formaciones boscosas que no han alcanzado su máximo crecimiento y, por lo tanto, son susceptibles de beneficiarse de diferentes sistemas de gestión forestal que les permitan alcanzar ese estado de crecimiento y madurez.

C

Calefacción centralizada en barrios o ciudades: Sistema de calefacción por agua caliente (vapor en los sistemas antiguos) que se distribuye desde estaciones centrales hasta edificios e industrias de zonas densamente pobladas. Las fuentes centrales de calor pueden proceder de la recuperación del calor residual en los procesos industriales, plantas de incineración de residuos, centrales eléctricas de cogeneración o calderas independientes que queman combustibles fósiles o biomasa.

Calentamiento global: Fenómeno observado en la medición de la temperatura terrestre que muestra un aumento en la temperatura media de la atmósfera y de los océanos en las últimas décadas. También se denomina así la teoría que predice, a partir de proyecciones basadas en simulaciones por ordenador, un crecimiento futuro de dichas temperaturas.

Cambio climático: La Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático lo define como “un cambio en el clima, atribuible directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos de tiempo comparables”.

Capacidad de adaptación: Todos los recursos de un país o región utilizados para desarrollar medidas de adaptación eficaces al cambio climático.

Carril BUS-VAO: Carril, normalmente con accesos independientes, en el cual sólo se permite la circulación de autobuses y vehículos de alta ocupación (aquellos con más de un ocupante).

Centros de transporte: Puntos dentro de la cadena de transporte de mercancías, establecidos en la periferia de la ciudad, donde la carga de los vehículos pesados es fraccionada para ser distribuida en el interior de la misma, evitando así que estos vehículos entren en la ciudad.

CH₄: Véase Metano.

Ciclo global del carbono: Conjunto de procesos, tales como la fotosíntesis, la respiración, la descomposición y el intercambio aire-mar, por el cual el carbono circula de manera continua en la biosfera a través de varios reservorios como la atmósfera, los organismos vivos, el suelo y los océanos.

Ciudad difusa: Modelo de ciudad basado en el crecimiento urbano discontinuo y disperso.

Clima: Se suele considerar como el tiempo meteorológico promedio, aunque la definición rigurosa es “la descripción estadística del tiempo meteorológico mediante el promedio y la variabilidad de cantidades relevantes a lo largo de un periodo temporal que puede ser de meses o de miles de años” (se suele fijar 30 años) Estas cantidades relevantes son, en su mayoría, variables atmosféricas cerca de la superficie terrestre como la temperatura, las precipitaciones y el viento. En un sentido amplio, el clima es el estado del sistema climático descrito de forma estadística.

CO₂: Véase Dióxido de carbono.

CO₂ equivalente (CO₂-eq): Unidad que mide la contribución al efecto invernadero producida por la emisión de una determinada cantidad de un gas. Para expresar dicha contribución en peso (por ejemplo en toneladas), esta unidad se multiplica por el potencial de calentamiento global correspondiente.

Código Técnico de la Edificación (CTE): Marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad (*Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación*).

Coefficiente de transmitancia térmica: Cantidad de calor que se transmite totalmente en una hora a través de un metro cuadrado de superficie, existiendo una diferencia de temperatura de 1° C entre el ambiente interno y externo.

Cogeneración: Empleo del calor residual resultante de la generación eléctrica en plantas termoeléctricas para determinados usos. Por ejemplo, el calor resultante de la condensación de las turbinas de vapor o los gases de escape de las turbinas de gas se puede utilizar con fines industriales o para la calefacción de viviendas. Es sinónimo de generación combinada de calor y electricidad.

Combustible Derivado de Residuos (CDR): Fracción de residuos que se aprovecha energéticamente mediante su transformación en combustible.

Combustibles fósiles: Combustibles basados en el carbono procedentes de depósitos de hidrocarburos fósiles, incluidos el carbón, el petróleo, el gas natural y la turba.

Compost: Material útil para el acondicionamiento de terrenos agrícolas obtenido por la transformación bioquímica de un sustrato orgánico mediante un proceso que ocurre naturalmente o de forma controlada.

Compostaje: Proceso mediante el cual los residuos orgánicos se descomponen biológicamente, en condiciones controladas, obteniendo un producto que puede aplicarse al suelo sin que afecte negativamente al medio ambiente.

Compra verde: Conjunto de iniciativas puestas en marcha por las Administraciones Públicas y otras entidades públicas y privadas para reducir su impacto ambiental en los procesos de adquisición de productos y contratación de servicios.

Compromisos “Aalborg + 10 - Inspiración para el futuro”: Conjunto de 10 compromisos, aprobados en la IV Conferencia Europea de Ciudades y Pueblos Sostenibles, mediante los cuales los Gobiernos Locales se comprometen a mejorar las siguientes áreas de gestión: formas de gobierno, gestión municipal hacia la sostenibilidad, recursos naturales comunes, consumo y formas de vida, planificación y diseño urbanístico, mejora de la movilidad y reducción del tráfico, acción local por la salud, economía local viva y sostenible, igualdad y justicia social, y responsabilidad desde lo local por lo global.

Conductividad térmica: Propiedad física de los materiales que mide la capacidad de transmitir calor.

Consumo sostenible: Uso de bienes y servicios que responden a las necesidades básicas y contribuyen a una mejor calidad de vida de las personas, reduciendo al mínimo el uso de recursos naturales y materiales tóxicos y la generación de emisiones y desechos contaminantes a lo largo de todo su ciclo de vida, sin poner en peligro las necesidades de las generaciones futuras.

Contaminación atmosférica: Presencia en el aire de sustancias y formas de energía que alteran la calidad del mismo, de modo que se producen riesgos, daños o molestias graves para las personas o bienes de cualquier naturaleza.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC): Su objetivo fundamental es la estabilización de las concentraciones de los gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Contiene compromisos para todas las Partes que lo firman. La Convención fue aprobada en mayo de 1992 en Nueva York y entró en vigor en marzo de 1994.

Convenio de Aarhus: Es un instrumento de derecho internacional que se basa en tres pilares: acceso a la información, participación pública en la toma de decisiones y acceso a la justicia en materia de medio ambiente

Corresponsabilidad: Compartir la responsabilidad de una situación, infraestructura o actuación determinada entre varias personas o entidades, los cuales poseen los mismos deberes y derechos en su capacidad de responder por sus acciones.

Cubierta ajardinada: Véase Tejado verde.

Cubierta invertida: o cubierta ventilada. Cubierta de los edificios caracterizada porque el aislamiento térmico exterior y la membrana impermeable se colocan en orden inverso a la cubierta plana convencional.

Cuota de emisión: Proporción de las emisiones totales atribuidas a un país o industria en un marco de un máximo total de emisiones.

D

Deforestación: Proceso natural o antropogénico que convierte terrenos de bosque en no boscosos. Véase forestación y reforestación.

Desarrollo sostenible: Aquel modelo de desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras de atender sus propias necesidades.

Desertificación: Degradación del suelo en zonas áridas, semiáridas y sub-húmedas secas como resultado de varios factores, incluidos las variaciones climáticas y las actividades humanas.

Desplazamiento no motorizado: Aquel que se realiza sin necesidad de utilizar combustible para poner en marcha un motor, incluyendo los realizados a pie, en bicicleta, etc.

Desplazamiento obligado: Traslado necesario por motivos de trabajo o estudio.

Digestión anaerobia: Tratamiento biológico anóxico (en ausencia de oxígeno) en el que se produce un gas compuesto fundamentalmente por metano.

Dióxido de carbono: Se le considera el principal gas de efecto invernadero, ya que, pese a tener un menor potencial de calentamiento global, es el que se emite a la atmósfera en mayor cantidad. Su concentración media en la atmósfera ha pasado de 280 partes por millón (ppm) en la era pre-industrial a la actual de 380 ppm. Principalmente se produce por la quema de combustibles fósiles y otras sustancias de origen orgánico.

E

Ecoeficiencia: Incremento de la productividad que va acompañado de la reducción en el consumo de materias primas, agua, recursos energéticos y otros insumos, así como una disminución en la generación de residuos y la emisión de desechos contaminantes.

Ecosistema: Sistema de organismos vivos que interactúan entre sí y con su entorno físico. La magnitud de un ecosistema puede oscilar desde escalas espaciales muy pequeñas hasta el de toda la Tierra (ecosistema global).

Efecto invernadero: Fenómeno que consiste en la retención de parte de la radiación solar que incide sobre la Tierra por parte de la atmósfera. Constituye un fenómeno natural que permite que se den las condiciones necesarias para el desarrollo de la vida sobre la superficie del planeta.

Eficiencia energética: Relación entre el producto de energía aprovechable de un sistema, proceso o actividad de conversión y su aportación energética.

Emisiones antropogénicas: Emisiones de gases de efecto invernadero, de precursores de estos gases y de aerosoles, asociadas a las actividades humanas. Entre estas actividades se incluyen la quema de combustibles fósiles, la deforestación, los cambios en los usos del suelo, la agricultura, la ganadería, la gestión de residuos, etc. que tienen como resultado un incremento neto de dichas emisiones.

Endémico: Circunscrito a una localidad o región, o peculiar de una de ellas.

Energía final: Energía refinada y apta para ser utilizada en todas las aplicaciones que demanda la sociedad. Los seis tipos principales de energía final son: gasóleos y gasolinas, hulla y antracita, gas natural canalizado, electricidad, biomasa y calor solar utilizable.

Energía geotérmica: Obtención de energía eléctrica, calor o frío, mediante agua procedente del interior de la corteza terrestre.

Energía limpia: Término para describir la electricidad generada a partir de fuentes de energía primaria respetuosas con el medio ambiente.

Energía primaria: Energía que no se ha sometido a ningún proceso de conversión.

Energía renovable: Energía procedente de fuentes presentes en la naturaleza de modo continuo y prácticamente inagotable.

Energía solar fotovoltaica: Energía de origen solar que se aprovecha para la producción de electricidad.

Energía solar térmica: Energía de origen solar que se aprovecha para la producción de agua caliente destinada al consumo humano, ya sea agua caliente sanitaria o calefacción. También puede emplearse para la producción de energía mecánica y, a partir de ella, de electricidad o para alimentar una máquina de refrigeración por absorción, que emplea calor en lugar de electricidad para producir frío.

Enmienda orgánica: cualquier sustancia o producto orgánico capaz de modificar o mejorar las propiedades y las características físicas, químicas, biológicas o mecánicas del suelo.

Escenario: Descripción plausible de la evolución del futuro basada en un conjunto coherente e internamente consistente de hipótesis sobre fuerzas impulsoras fundamentales e interrelaciones entre diversos factores. Los escenarios no son predicciones ni pronósticos, pero son útiles para dar una idea de las implicaciones de determinados avances o acciones.

Escorrentía: Parte de la precipitación que no se evapora ni es transpirada.

Estación de transferencia: Instalación donde se efectúa la concentración y separación de residuos con el fin de conseguir condiciones de idoneidad para su traslado a las plantas de tratamiento.

Estructura urbana laxa: Estructura urbana adosada al núcleo más compacto de un municipio con una baja densidad de viviendas.

Etiquetado ecológico: Distintivo que se otorga a determinados productos que, en base a una serie de criterios ecológicos, se considera que tienen un menor impacto ambiental en comparación con otros productos de la misma categoría.

Eutrofización: Proceso en virtud del cual una extensión de agua (frecuentemente poco profunda) se enriquece en nutrientes en disolución de manera natural o por efecto de la contaminación, lo que produce una deficiencia de oxígeno disuelto.

F

Foco emisor: Conjunto de instalaciones de cualquier naturaleza que emiten sustancias contaminantes a la atmósfera.

Forestación: La conversión, por actividad humana directa, de tierras que han carecido de bosque durante un periodo de al menos 50 años en tierras forestales mediante la plantación de vegetación, siembra o creación de semilleros naturales.

Fotosíntesis: Proceso mediante el cual las plantas incorporan a su estructura el dióxido de carbono del aire (o bicarbonato en un medio acuático) para formar hidratos de carbono, liberando oxígeno al mismo tiempo.

Fracción de residuos: Cada uno de los diferentes tipos de residuos presentes en los residuos urbanos: resto (residuos no recogidos de forma selectiva), orgánica, etc.

G

Gas de efecto invernadero: Gas que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de ondas del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes. Esta propiedad afecta al balance energético global del planeta, ya que su presencia en la atmósfera impide que el planeta libere este tipo de radiación al espacio, incrementando la temperatura global (fenómeno que se conoce como efecto invernadero). Aunque pueden incluirse en este grupo gases como el vapor de agua y el ozono, generalmente se reserva esta denominación a aquellos que tienen una vida media y un efecto suficientemente importante como los siguientes: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, compuestos perfluorinados, éteres fluorinados, perfluoropoliéteres y otros compuestos con efectos directos sobre el clima.

Gas natural comprimido: Gas natural, almacenado a altas presiones, usado como combustible para los vehículos en sustitución de combustibles líquidos.

GEI: Gas de Efecto Invernadero.

Globalización: Integración e interdependencia crecientes de los países del mundo, debidas al mayor volumen y diversidad de las transacciones transfronterizas de bienes y servicios, a la libertad de circulación de capitales entre países y a la mayor rapidez y extensión con que se difunden la tecnología, la información, el conocimiento y la cultura.

H

Hábitat: Entorno o lugar de residencia natural de una planta, animal o grupo de organismos estrechamente relacionados.

I

Impacto climático: Consecuencia positiva o negativa del cambio climático sobre los sistemas naturales y humanos.

Incertidumbre: Descriptor de la calidad del conocimiento humano asociado a un riesgo o del grado de desconocimiento de un valor (por ejemplo el estado futuro del sistema climático). La incertidumbre puede derivarse de la falta de información o de las discrepancias en cuanto a lo que se sabe a lo que es posible saber. Puede tener muy diversos orígenes: errores cuantificables en los datos, ambigüedades en la definición de conceptos o en la terminología, inseguridad en las proyecciones del comportamiento humano, etc.

Incineración: Proceso de oxidación térmica (en presencia de oxígeno) a alta temperatura en el cual los residuos se convierten en gases y restos sólidos incombustibles.

Inercia térmica: Propiedad que indica la cantidad de calor que puede conservar un cuerpo y la velocidad con que la cede o absorbe del entorno dicho calor. Depende de la masa, el calor específico de sus materiales y el coeficiente de conductividad térmica de éstos.

Intensidad de CO₂: Relación entre las emisiones de CO₂ producidas por las industrias de producción o procesamiento de energía y el Producto Interior Bruto. Permite relacionar la producción de emisiones de CO₂ de las industrias energéticas con el crecimiento económico.

Intensidad de energía primaria (IEP): Cociente entre el consumo de energía primaria y el Producto Interior Bruto (PIB). Permite relacionar el consumo de energía con el crecimiento económico producido.

Intercambiador: Elemento del sistema de transporte especialmente concebido para facilitar la conexión entre dos medios de transporte público colectivo como mínimo. Constituyen nodos del sistema de transporte público.

IPCC: Siglas en inglés del Panel Internacional de Cambio Climático, organismo creado por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de Medioambiente de las Naciones Unidas para mejorar y evaluar la información científica, técnica y socioeconómica relevante para la comprensión del cambio climático, sus potenciales impactos y las opciones de adaptación y mitigación. Tanto por su metodología de trabajo como por el proceso participativo al que someten sus informes, el IPCC constituye la fuente científica más reconocida en materia de cambio climático.

Isla de calor: Área urbana caracterizada por una temperatura ambiente superior a la del área circundante. Tiene su origen en una mayor absorción de energía solar por ciertos materiales urbanos, como el asfalto.

J

K

L

Lámpara de descarga: Lámparas que producen luz por excitación de un gas sometido a descargas eléctricas entre dos electrodos, siendo más eficientes y económicas que las lámparas incandescentes.

Lanzadera: Servicio de transporte de un punto a otro en sucesión permanente.

LED: Light-Emitting Diode (diodo emisor de luz), es un dispositivo semiconductor (diodo) que emite luz cuasi-monocromática. Sus principales ventajas son la durabilidad y el bajo requerimiento de voltaje y consumo.

Lixiviado: Líquido que se ha infiltrado o drenado a través de los residuos sólidos y que contiene materiales o componentes de los mismos que son solubles, total o parcialmente, o se encuentran suspendidos y que pueden contener sustancias peligrosas.

Lumen/Watt: (lum/W): Unidad de medida del rendimiento luminoso, indica el cociente entre el flujo luminoso producido y la potencia eléctrica consumida de una bombilla.

M

Masa Máxima Autorizada (MMA): La masa máxima para el uso de un vehículo con carga en circulación por las vías públicas.

Mecanismo de Aplicación Conjunta (AC): Mecanismo contemplado en el Protocolo de Kioto para el desarrollo de proyectos, en países desarrollados o con economías en transición, que generen un ahorro de emisiones adicional al que se hubiera producido en el supuesto de haber empleado tecnologías convencionales o no haber incentivado la capacidad de absorción de las masas forestales.

Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL): Mecanismo contemplado en el Protocolo de Kioto que permite ejecutar proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en los países que, siendo signatarios de dicho Protocolo, no tienen asignados objetivos de reducción de emisiones en virtud de ese Protocolo.

Mecanismos de flexibilidad: Instrumentos previstos por el Protocolo de Kioto que persiguen un doble objetivo: facilitar a los países desarrollados y a las economías en transición el cumplimiento de sus compromisos de reducción de emisiones y apoyar el crecimiento sostenible en los países en desarrollo a través de la transferencia de tecnologías limpias. Hay tres tipos de mecanismos de flexibilidad: Aplicación Conjunta, Desarrollo Limpio y Comercio de Derechos de Emisión.

Mercado de comercio de derechos de emisión: Mecanismo contemplado en el Protocolo de Kioto que permite a las instalaciones emisoras de GEI intercambiar los derechos de emisión previamente asignados a cada una de ellas.

Metano: Gas de efecto invernadero que se produce de forma natural por la descomposición de la materia orgánica. Los humedales, los residuos, el ganado y la energía son las principales fuentes que emiten metano a la atmósfera. Su potencial de calentamiento global es 25 veces superior al del CO₂.

Microclima: Clima local en la superficie de la Tierra o en sus inmediaciones. Véase también Clima.

Minimización: Reducción, hasta donde sea posible, de los residuos generados. Incluye cualquier actividad de reducción en la fuente, reutilización o reciclaje.

Mitigación: Conjunto de políticas sociales, económicas y tecnológicas dirigidas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar los sumideros.

N

Ñ

O

Ola de calor: Se entiende por ola de calor el incremento de la mortalidad como consecuencia de una sucesión de altas temperaturas durante dos o más días.

Ozono (O₃): El ozono, forma triatómica del oxígeno, es un componente gaseoso de la atmósfera que en la troposfera se crea de manera natural y también como consecuencia de reacciones fotoquímicas en las que intervienen gases resultantes de actividades humanas. El ozono troposférico se comporta como un gas de efecto invernadero. En la estratosfera, el ozono se crea por efecto de la interacción entre la radiación solar ultravioleta y el oxígeno

molecular (O₂), desempeñando un papel fundamental en el equilibrio de la estratosfera. Su concentración más alta se encuentra en la denominada capa de ozono

P

Pacificación del tráfico: Reducción del número de vehículos presentes en una zona y disminución de la velocidad de circulación.

Peaje urbano: Creación de recintos cerrados en el interior de las ciudades para el acceso a los cuales se exige a los vehículos el pago de un peaje o tasa. Tienen como objetivo reducir la circulación en automóvil en dichas zonas y obtener fondos para rehabilitar los deterioros causados por los automóviles o para promover medios de transporte alternativos al vehículo privado en ese u otros ámbitos.

Perlizador: Dispositivo que mezcla agua con aire y sustituye a los filtros habituales de los grifos. Disponen de dos mecanismos: uno para reducir el caudal de agua y otro para compensar esta disminución mediante la adición de aire al flujo de agua justo antes de la boca del grifo.

Pilas de combustible (Hidrógeno): Combustible limpio basado en un sistema electroquímico que transforma la energía química en energía eléctrica y vapor de agua, evitando las emisiones de GEI y otros compuestos contaminantes. La mayor parte del hidrógeno consumido procede del gas natural, por lo que el balance global de emisiones de GEI no es nulo.

Pirólisis: Descomposición química de la materia orgánica causada por el calentamiento en ausencia de oxígeno u otros reactivos, excepto el vapor de agua.

Pkm: Pasajero- kilómetro.

Plan General de Ordenación Urbana (PGOU): Planes municipales de ordenación que clasifican el suelo para diferentes usos y definen los elementos fundamentales de la ordenación urbanística del territorio.

Planificación urbana: Conjunto de prácticas (especialmente de proyectos) por el que se establece un modelo de ordenación para un ámbito espacial que generalmente se refiere a un municipio, a un área urbana o a una zona de escala de barrio.

Poder calorífico: Cantidad de energía que una unidad de masa puede desprender al producirse una reacción química de oxidación.

Potencial de calentamiento global: Este valor, diferente para cada uno de los gases de efecto invernadero, indica la capacidad de contribución al calentamiento global de un determinado gas de efecto invernadero, en comparación con una cantidad similar de CO₂. Los valores más aceptados son los aportados por el IPCC en sus sucesivos informes de evaluación y que consideran un horizonte temporal de 100 años.

Precursores: Compuestos atmosféricos que no son gases de efecto invernadero ni aerosoles, pero que tienen un efecto sobre las concentraciones de éstos en la atmósfera, al contribuir a los procesos físicos o químicos que regulan sus niveles de producción o destrucción.

Predicción climática (o pronóstico climático): Es el resultado de un intento de estimar la evolución real del clima en el futuro, por ejemplo a escalas de tiempo estacionales, interanuales o más prolongadas.

Protocolo de Kioto: Protocolo que desarrolla la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC) y que contiene compromisos legales vinculantes adicionales a ésta. Las Partes incluidas en el Anexo I del Protocolo acordaron la reducción de sus emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos, y hexafluoruro de azufre) en al menos un 5,2% por debajo de los niveles de 1990 durante el período de compromiso (2008-2012). El Protocolo de Kioto se aprobó en 1997 y entró en vigor el 16 de febrero de 2005.

Puente térmico: Lugar por donde puede pasar más fácilmente el calor en una zona aislada del mismo.

Puerto seco: Instalación que incluye todas aquellas facilidades de transporte, servicios y actividades relacionadas con el manejo de la carga dentro de la ciudad, en las cercanías o en sus alrededores.

Q

R

Reciclar: Acción de volver a introducir en el ciclo de producción y consumo materiales obtenidos a partir de residuos.

Recuperación de energía: (Residuos) Uso de residuos combustibles para generar energía mediante su valorización energética.

Recursos naturales: Factores de producción que proporciona la naturaleza en forma de materias primas, combustibles fósiles, bosques, pesquerías, agua limpia, paisaje, etc.

Reforestación: Conversión de tierras que actualmente están deforestadas, pero que en un pasado reciente estuvieron forestadas, en zonas boscosas por la acción humana directa.

Reparto modal: Proporción de cada modo de transporte, en cifras absolutas o en porcentaje sobre el total de la demanda de transporte de viajeros o mercancías.

Residuo biodegradable: Residuos que pueden ser descompuestos por la acción natural de organismos vivos como lombrices, hongos y bacterias principalmente.

Reutilizar: Acción de volver a utilizar bienes o productos que han adquirido la condición de residuos para el mismo fin para el que fueron creados.

Riesgo climático: Combinación de la probabilidad de que ocurra un determinado impacto del cambio climático y la magnitud del mismo.

Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE): Establecido mediante el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

S

Sector difuso: Focos emisores de gases de efecto invernadero no individualizados, entre los que se encuentra el sector R&C&I (residencial, comercial e institucional), transporte, gestión de residuos, agricultura, etc.

Secuestro de carbono: Proceso que consiste en la separación del CO₂ en las fuentes industriales y energéticas, su transporte hasta un lugar de almacenamiento y su aislamiento de la atmósfera a largo plazo.

Sequía: Período de condiciones meteorológicas anormalmente secas suficientemente prolongado para que la ausencia de precipitaciones ocasione un importante desequilibrio hidrológico. También se define como insuficiencia de precipitaciones que origina escasez de agua para alguna actividad o grupo de personas.

Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE): Sistema de Gestión Integral para empresas de transporte que involucra todas las áreas de negocio de la empresa, ofreciendo información en tiempo real y un análisis posterior de los datos obtenidos. Dichos sistemas tienen como núcleo principal el empleo del sistema de localización GPS junto a la transmisión de los datos por medio de un sistema de comunicaciones (generalmente la radio).

Sistema de información al viajero: Sistemas que permite informar a los viajeros sobre el estado de las carreteras, la red de transporte público o cualquier otra información importante para el viaje, mediante la aplicación de diferentes tecnologías.

Sistema de Gestión Ambiental (ISO 14001 o EMAS): Parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales.

Sistema domótico: Sistema que incluye una red de comunicación que permite la interconexión de una serie de equipos con el fin de obtener información del entorno de un edificio y, basándose en ésta, realizar acciones sobre dicho entorno.

Sumidero de carbono: Cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera. También se define como aquellos sistemas naturales que aumentan su capacidad de fijación de carbono con la intervención del hombre, es decir, determinadas actividades de uso de la tierra, cambio de usos del suelo y silvicultura que permiten la retirada del carbono de la atmósfera.

T

Tanque de tormenta: Elemento de control de la red de saneamiento destinado a limitar el caudal producido en los períodos de lluvia. Este tipo de tanques realiza una primera limpieza del agua a través de sus diferentes cámaras y cumple así una doble misión de almacenamiento y depuración. El caudal saliente del tanque se dirige a la depuradora para completar el ciclo de depuración de las aguas residuales.

Tasa de motorización: Número de vehículos por cada 1.000 habitantes.

Tasa fotosintética: Micromoles de O₂ desprendidos por miligramo de clorofila y hora.

Tejado verde: Jardín sobre el tejado o cubierta de un edificio que puede incluir elementos de captación de energía renovable, recogida de aguas pluviales y cultivo de alimentos.

Templado del tráfico: Conjunto de medidas encaminadas a reducir la intensidad y velocidad de los vehículos en circulación hasta hacerlos plenamente compatibles con las actividades que se desarrollan en el viario sobre el que se aplica.

Toneladas equivalentes de petróleo (tep): Energía liberada por la combustión de una tonelada de petróleo. Por definición de la Agencia Internacional de la Energía, una tep equivale a 107 Kcal.

Transporte intermodal: Movimiento de personas o mercancías mediante dos o más modos diferentes de transporte

Turba: Elemento vegetal que se forma a partir de vegetación muerta, normalmente de musgos del género Sphagnum, los cuales se descomponen tan sólo parcialmente por estar sumergidos permanentemente en agua y por la presencia de sustancias conservantes, como los ácidos húmicos.

U

Última milla: Los trayectos iniciales y finales del recorrido de una mercancía entre su lugar de origen y su destino.

Uso consuntivo del agua: Agua eliminada de los suministros disponibles sin retorno a los sistemas de recursos de dicha agua. Se utiliza generalmente en procesos de fabricación, agricultura, preparación de alimentos, etc.

V

Valorización: Todo proceso que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Vehículo híbrido: Cualquier vehículo que emplea dos fuentes de propulsión. Generalmente se refiere a aquellos que combinan un motor de combustión interna con un motor eléctrico.

Vulnerabilidad climática: Medida en que un sistema es capaz de afrontar los efectos negativos del cambio climático, incluidos la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, la magnitud y el índice de variación climática a que está expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad de adaptación. Vulnerabilidad = Riesgo (impactos climáticos adversos) – Adaptación.

W

X

Y

Z

Zonas de baja emisión (ZEB): Zonas en las que se restringe la entrada a los vehículos que no cumplan determinados estándares de bajas emisiones atmosféricas. Los vehículos afectados suelen ser aquellos de motor diesel más antiguos, pudiendo incluir camiones, autobuses, microbuses, furgonetas grandes y otros vehículos especializados derivados de camiones y furgonetas como las caravanas a motor.