

PLAN DE ACCIÓN PARA LA ENERGÍA SOSTENIBLE DE MÁLAGA



Ayuntamiento de Málaga

agencia municipal de la nergía

Energy Management Agency

Intelligent Energy  Europe

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1 ¿POR QUÉ UN PLAN DE ACCIÓN PARA LA ENERGÍA SOSTENIBLE?	7
1.2. DEFINICIÓN GENERAL DEL PAES.....	9
1.3 PUNTO DE PARTIDA. AHORRO ENERGÉTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	11
1.3.1 Indicador de la calidad de vida: Intensidad energética.....	11
1.3.2. Problemas derivados del cambio climático.....	12
1.4. ESFUERZOS INTERNACIONALES, REGIONALES Y MUNICIPALES	14
1.4.1. <i>Ámbito Internacional</i>	14
1.5.2. <i>Ámbito Europeo</i>	16
1.4.3. <i>Ámbito Nacional</i>	23
1.4.4. <i>Ámbito Autonómico</i>	30
1.4.5. <i>Ámbito Municipal</i>	34
1.5. ACCIONES PUESTAS EN MARCHA EN LA CIUDAD DE MÁLAGA.	36
1.5.1 <i>Esquema General de Planes del Municipio de Málaga</i>	40
1.5.2 <i>II Plan Estratégico de Málaga</i>	41
1.5.3 <i>Plan General de Ordenación Urbana de Málaga (PGOU)</i>	42
1.5.4 <i>Agenda 21 Local de Málaga</i>	44
1.5.5 <i>Plan Municipal de Movilidad Sostenible. (PMMS)</i>	45
1.5.6 <i>Ordenanzas Municipales</i>	48
1.6 VULNERABILIDAD DE LA CIUDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO.	50
1.7 ANÁLISIS DAFO.	52
2. ¿HACIA DONDE VAMOS? MODELIZACIÓN Y PROYECCIONES	55
2.1 INVENTARIO DE EMISIONES DE GEIS DE LA CIUDAD DE MÁLAGA.	55
2.1.1 <i>Sector Residencial</i>	58
2.1.2. <i>Sector Servicios</i>	60
2.1.3. <i>Administración Pública Municipal</i>	62
2.1.4. <i>Sector Residuos</i>	66
2.1.5. <i>Sector Transporte</i>	68
2.2 PROYECCIONES DE EMISIONES.....	71
2.2.1. <i>Escenario Tendencial</i>	72
2.2.2. <i>Escenario medidas PAES</i>	74
3. ¿QUÉ QUEREMOS HACER? PLANTEAMIENTOS ESTRATÉGICOS	78
3.1 MISIÓN/ VISIÓN / OBJETIVO GENERALES.	78
3.2 OBJETIVOS DE ACCIÓN.....	79
3.3 INSTRUMENTOS PARA LOS OBJETIVOS.	81
4. ¿CÓMO LO VAMOS A HACER? MEDIDAS Y ACTUACIONES	82
4.1 I PROCESO DE PARTICIPACIÓN INTERNO	83
4.2 II PROCESO DE PARTICIPACIÓN EXTERNA	84
4.2.1 <i>I Jornadas ciudadanas sobre energía sostenible: Grupos de trabajo</i> 84	
4.2.2 <i>II Jornadas ciudadanas sobre energía sostenible: Cine-Foro</i>	85
4.3 MEDIDAS DEL PLAN	86

4.3.1 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Eficiencia Energética	94
4.3.1.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento.....	95
4.3.1.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.....	97
4.3.2 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Compra Verde	98
4.3.2.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento.....	99
4.3.2.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.....	100
4.3.3 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Movilidad Sostenible.....	101
4.3.3.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento.....	102
4.3.3.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.....	103
4.3.4 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Energías Renovables.....	104
4.3.4.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento.....	105
4.3.4.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.....	106
4.3.5 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Planeamiento Urbanístico	107
4.3.5.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento.....	107
4.3.5.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.....	108
4.3.6 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Gestión de los Residuos.....	109
4.3.6.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento.....	110
4.3.6.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.....	111
4.3.7 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Formación, investigación y sensibilización.....	112
4.3.7.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento.....	112
4.3.7.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.....	113
5. PUNTOS DE APOYO. INDICADORES, SEGUIMIENTO Y CUADRO DE MANDO... 114	
5.1 SISTEMA DE INDICADORES UTILIZADO	114
6. CONCLUSIONES. 117	
7. BIBLIOGRAFIA..... 118	
8. ANEXOS..... 119	
ANEXO I. DETALLES DE LA I JORNADAS CIUDADANAS SOBRE ENERGÍA SOSTENIBLE: GRUPOS DE TRABAJO	119
ANEXO II. METODOLOGÍA DE CÁLCULO PARA LA REALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE EMISIONES DE GEI.....	126

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Objetivos de reducción bajo el Protocolo de Kyoto para algunos de los países miembro	15
Tabla 2. Objetivos de reducción bajo el Protocolo de Kyoto para los países miembros de la UE	17
Tabla 3. Cierre del periodo 2005-2007	27
Tabla 4. Emisiones GEIs en Andalucía por fuente de emisión.....	30
Tabla 5. Impactos cambio climático en Andalucía	30
Tabla 6. Desplazamientos Ciudad de Málaga en 2002	44
Tabla 7. Previsión del incremento de temperaturas medias en la ciudad de Málaga	50
Tabla 8. Desviación de las precipitaciones medias anuales previstas en la ciudad de Málaga	51
Tabla 9. Datos de consumo de combustibles fósiles en el sector residencial. ..	59
Tabla 10. Datos de consumo de energía eléctrica en el sector residencial.	59
Tabla 11. Emisiones CO ₂ equivalente sector residencial.....	59
Tabla 12. Datos de consumo combustibles fósiles sector servicios.....	60
Tabla 13. Datos de consumo energía eléctrica sector servicios.....	60
Tabla 14. Emisiones CO ₂ equivalente sector servicios.....	61
Tabla 15. Datos de consumo de combustibles fósiles del sector Administración municipal.....	63
Tabla 16. Datos de consumo de energía eléctrica del sector Administración municipal.....	63
Tabla 17. Emisiones CO ₂ equivalente sector Administración municipal	64
Tabla 18. Datos de Generación de Residuos.....	67
Tabla 19. Emisiones CO ₂ equivalente sector Residuos	68
Tabla 20. Datos de Consumo de combustibles, sector Transporte.....	69
Tabla 21. Emisiones CO ₂ equivalente sector Transporte.....	69
Tabla 22. Esquema resumen Línea Estratégica: Eficiencia Energética.....	89
Tabla 23. Esquema resumen Línea Estratégica: Compra Verde y Movilidad Sostenible	90
Tabla 24. Esquema resumen Línea Estratégica: Energías Renovables y Planeamiento Urbanístico	90
Tabla 25. Esquema resumen Línea Estratégica: Gestión de Residuos y Formación, Investigación y Sensibilización.....	93
Tabla 26. Sistema de Indicadores de seguimiento.....	115
Tabla 27. Acciones identificadas en el proceso de participación externa, asociadas a cada medida. Sector Transporte	125
Tabla 28. Acciones identificadas en el proceso de participación externa, asociadas a cada medida. Sector Residencial.....	125

ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico 1. Intensidad energética primaria (Consumo energético sobre el PIB)	12
Gráfico 2. Evolución de las emisiones totales de CO ₂ -eq	23
Gráfico 3. Evolución de las emisiones por tipo de actividad	24
Gráfico 4. Temperatura máxima	51
Gráfico 5. Riesgo de desertificación en las condiciones climáticas actuales	51
Gráfico 6. Fragilidad de los ecosistemas ante el cambio climático	51
Gráfico 7. Total % Emisiones CO ₂ e por sectores. 2008	56
Gráfico 8. Evolución de las emisiones totales del Municipio 2005-2008	57
Gráfico 9. Total toneladas de emisiones de CO ₂ e por sectores (2005-2008)	58
Gráfico 10. Emisiones de CO ₂ e asociadas al consumo de combustibles del sector Residencial	59
Gráfico 11. Emisiones de CO ₂ e asociadas al consumo de energía eléctrica del sector Residencial	60
Gráfico 12. Emisiones de CO ₂ e asociadas al consumo de combustibles del sector Servicios	61
Gráfico 13. Emisiones de CO ₂ e asociadas al consumo de energía eléctrica del sector Servicios	62
Gráfico 14. Distribución del consumo de energía eléctrica en el Ayuntamiento de Málaga. 2008	64
Gráfico 15. Distribución % de las emisiones totales de CO ₂ en 2008 debidas a la actividad municipal	65
Gráfico 16. Emisiones de CO ₂ e asociadas al consumo de hidrocarburos (GN y GLP) de la Administración Pública Local	65
Gráfico 17. Emisiones de CO ₂ e asociadas al consumo de energía eléctrica de la Administración Pública Local	66
Gráfico 18. Distribución Gestión de los RSU en 2008. Porcentajes de destino tratamientos	67
Gráfico 19. Emisiones de CO ₂ e asociadas al vertido de RSU	68
Gráfico 20. Porcentaje de consumo combustible según tipo de carburante, en 2008	69
Gráfico 21. Emisiones de CO ₂ e asociadas al consumo de combustibles del sector Transporte	70
Gráfico 22. Comparación de emisiones en los escenarios analizados de la ciudad de Málaga periodo 2005-2020	72
Gráfico 23. Importancia de los distintas causas que producen emisiones en el escenario Tendencial. Año 2008	73
Gráfico 24. Importancia de las distintas causas que producen emisiones en el escenario Tendencial. Año 2020	74
Gráfico 25. Importancia de las distintas causas que producen emisiones en el escenario con medidas del PAES. Año 2020	75
Gráfico 26. Comparación de emisiones de CO ₂ entre escenarios en el sector Transporte	75
Gráfico 27. Comparación de emisiones de CO ₂ entre escenarios, asociadas al consumo de Energía Eléctrica	76
Gráfico 28. Comparación de emisiones de CO ₂ entre escenarios, asociados al consumo de hidrocarburos	77
Gráfico 29. Emisiones de CO ₂ en el sector residuos	77

LISTA DE ACRÓNIMOS

- ✓ **AEMA.** Agencia Europea de Medio Ambiente.
- ✓ **AEMET.** Agencia Estatal de Meteorología.
- ✓ **CMNUCC.** Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- ✓ **EECCCL.** Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia.
- ✓ **ET.** Compra-venta de derechos de emisión de GEI (Emissions Trading).
- ✓ **EU ETS.** Comercio europeo de derechos de emisión (European Union Emissions Trading System).
- ✓ **FEMP.** Federación Española de Municipios y Provincias.
- ✓ **GEI.** Gases de Efecto Invernadero.
- ✓ **GWP.** Potencial de calentamiento global (Global Warming Potencial).
- ✓ **IIE.** Índice intensidad energética.
- ✓ **IPCC.** Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático).
- ✓ **OECC.** Oficina Española de Cambio Climático.
- ✓ **OMAU.** Observatorio de Medio Ambiente Urbano
- ✓ **ONU.** Organización de las Naciones Unidas.
- ✓ **PAES.** Plan de Acción de Energía Sostenible.
- ✓ **PECC.** Programa Europeo de Cambio Climático.
- ✓ **PGOU.** Plan General de Ordenación Urbana.
- ✓ **PIB.** Producto Interior Bruto.
- ✓ **PNA.** Plan Nacional de Asignación.
- ✓ **PNAA.** Programa Nacional de Acción para la Adaptación.
- ✓ **PNACC.** Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.
- ✓ **UE.** Unión Europea.
- ✓ **SIMA.** Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ¿Por qué un Plan de Acción para la Energía Sostenible?

La UE adoptó el 9 de marzo de 2007 el paquete de medidas "La Energía para un Mundo Cambiante", comprometiéndose unilateralmente a reducir sus emisiones de CO₂ en un 20% en el año 2020, así como incrementar un 20% la eficiencia energética y alcanzar que un 20% del consumo de energía sea proveniente de fuentes de energías renovables (RES).

Por otra parte, el "Plan de Acción de la UE para la Eficiencia Energética: Comprender el Potencial", establece como prioridad la creación de un "Pacto de Alcaldes", toda vez que los pueblos y las ciudades contribuyen de forma directa e indirecta (a través de los productos y servicios utilizados por los ciudadanos) a la emisión de más de la mitad de los gases de efecto invernadero (GEI) derivados de la utilización de la energía relacionada con la actividad humana.

El 29 de enero de 2008, se puso en marcha el Pacto de Alcaldes por parte de Andris Piebalgs, Comisario Europeo de la Energía, dentro de la Semana de la Energía Sostenible de la UE (EUSEW), a la que asistió la Agencia Municipal de la Energía de Málaga. A partir de este momento, la UE elaboró una hoja de ruta del Pacto de Alcaldes, en la que hasta el 30 de abril de 2008, estuvo abierto el periodo de consultas y presentación de comentarios al borrador del documento que lo rige. A continuación, se publicó la versión final del documento, siendo traducido a los 23 idiomas oficiales de la Unión Europea.



Acto de la firma de las primeras ciudades adheridas al Pacto. Bruselas, 10 de febrero de 2009.

Esto hace que el Pacto de Alcaldes se erija como objetivo prioritario de la Comisión. Por ello, la ciudad de Málaga decidió formar parte del primer grupo de ciudades firmantes del Pacto, para lo cual se dieron los siguientes pasos:

- El Excmo. Ayuntamiento Pleno adoptó por unanimidad en la sesión ordinaria celebrada el día 27 de febrero de 2008, la moción de la Teniente Alcalde, D^o. Teresa Porras Teruel, en la que se que indicaba que el Excmo. Ayuntamiento, a través de la Agencia Municipal de la Energía, pusiera en marcha las actuaciones necesarias que culminasen en la efectiva formalización de la adhesión al Pacto de Alcaldes.
- El Excmo. Ayuntamiento Pleno adoptó por unanimidad en la sesión ordinaria celebrada el día 30 de octubre de 2008, el dictamen relativo a la propuesta de la Teniente Alcalde, D^o. Teresa Porras Teruel, para facultar al Alcalde a firmar y asumir en nombre de la Ciudad de Málaga el Pacto de Alcaldes.
- El 18 de noviembre de 2008, el Alcalde de Málaga, Francisco de la Torre, firmó en el Salón de los Espejos con Alfonso González Finat, Consejero Principal de la Dirección General de Energía y Transportes de la Comisión Europea, el compromiso del Ayuntamiento de Málaga a unirse al Pacto de Alcaldes.
- El 10 de febrero de 2009, el Alcalde de Málaga, Francisco de la Torre, firmó en la sede del Parlamento Europeo, en Bruselas, junto a los representantes de otras 354 ciudades que se han adherido en este primer grupo, el Pacto de Alcaldes. Entre estas ciudades están incluidas más de una veintena de ciudades españolas, tales como Madrid, Murcia, Vitoria, San Sebastián, Santander, Valencia, Alicante, y Pamplona, así como otras importantes ciudades europeas como Estocolmo, París, Amsterdam, Bucarest, Frankfurt, Turín y Dublín.

Los compromisos principales que han asumido los Alcaldes firmantes del Pacto, en sus respectivas ciudades son los siguientes:

- Ir más allá de los objetivos establecidos por la UE para 2020, reduciendo las emisiones de CO₂, en sus respectivos ámbitos territoriales, al menos un 20%, mediante la aplicación de un Plan de Acción para la Energía Sostenible.
- Elaborar un inventario de emisiones de referencia, como base para el Plan de Acción para la Energía Sostenible.
- Presentar el Plan de Acción para la Energía Sostenible, en el plazo de un año, a partir de la firma oficial del Pacto de Alcaldes.
- Adaptar las estructuras del municipio, para el desarrollo de las acciones necesarias.

- Movilizar a la sociedad en sus respectivos ámbitos territoriales para que participe en el desarrollo del Plan de Acción.
- Presentar un informe de seguimiento, al menos, cada dos años, a partir de la aprobación del Plan de Acción con fines de evaluación, seguimiento y control.

Junto a los anteriores, el Pacto establece unos compromisos complementarios relativos a compartir experiencias y conocimientos técnicos con otras unidades territoriales: organizar un “Día de la Energía” o “Día del Pacto de los Alcaldes”, en colaboración con la Comisión Europea y otras partes interesadas, asistir y participar en la Conferencia de Alcaldes de la UE por una Europa de la Energía Sostenible que se celebrará anualmente, divulgar el mensaje del Pacto y aceptar la baja como miembros del Pacto por causas justificadas.

1.2. Definición general del PAES

La ciudad de Málaga se encuentra situada en un privilegiado enclave natural. Su término municipal tiene una superficie de 398,25 kilómetros cuadrados y su población de hecho en el área metropolitana alcanza el millón de habitantes.

Los factores ambientales y geográficos que han incidido de un modo más notorio en el desarrollo y evolución de la ciudad han sido la influencia marina, la ubicación del municipio sobre dos valles fluviales (Guadalhorce y Guadalmedina), su orografía y su régimen climático.

La población de la Ciudad en 2009 era de 568.305 habitantes.



Tal y como se desarrolla en el apartado tres, el objetivo principal de este Plan es reducir un 20% las emisiones de CO₂ en 2020 con respecto a las de 2009.

El cronograma que se ha seguido para la elaboración del Informe del PAES se divide en cuatro apartados:

1. **Diagnóstico:** En esta etapa se ha realizado un inventario de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la Ciudad, que sirve de punto de partida para el desarrollo de las medidas necesarias para alcanzar los objetivos marcados en el Pacto de Alcaldes. Además, se ha diseñado un modelo de proyección de estas emisiones dentro de los posibles escenarios tendenciales hasta el horizonte de finalización del Plan, lo que permitirá ajustar las actuaciones necesarias para alcanzar los objetivos marcados por el Pacto.
2. **Participación:** Con la finalidad de asegurar una participación efectiva de las Áreas Municipales implicadas y la de los ciudadanos en la elaboración del Plan de Acción para la Energía Sostenible, se han realizado dos procesos de participación, uno interno, en el cual han participado técnicos municipales y otro externo, en el que han participado tanto ciudadanos a título individual como en representación de distintas asociaciones.
3. **Planificación:** En esta fase se han analizado los planes y acciones que ya han sido llevadas a cabo por el Ayuntamiento, así como el estudio de actuaciones ya ejecutadas tanto a nivel internacional, estatal, autonómico como local, para la reducción de las emisiones de GEI y la mejora de la eficiencia energética. En esta fase se identificaron medidas potenciales que han sido desarrolladas durante la fase de participación.
4. **Seguimiento:** Se ha definido un sistema de seguimiento para asegurar la implantación del Plan de Acción para la Energía Sostenible de la Ciudad. Para ello se han seleccionado una serie de indicadores de seguimiento del Plan.

1.3 Punto de partida. Ahorro energético y eficiencia energética.

Al tratar aspectos energéticos en el ámbito de la sostenibilidad, es importante hacer las siguientes consideraciones:

- La energía es uno de los principales motores que mueven el desarrollo económico.
- La sociedad demanda un mundo más sostenible.
- La crisis económica marca una reducción de inversión en todos los niveles.

El intenso uso de la energía, y por ende el aumento experimentado en las emisiones de CO₂ es resultado, en gran parte, del constante incremento de la población y de la producción. Pero estas variables pueden ser contrarrestadas mediante el uso de la tecnología, la implicación ciudadana y las medidas de gobierno que se adopten.



Teniendo en cuenta estas premisas, el objetivo del PAES es conseguir implantar medidas que contribuyan a crear un escenario económico más favorable en la ciudad, a través de un modelo más sostenible y competitivo. Para lograr este objetivo es imprescindible el esfuerzo conjunto de todos: administraciones públicas, empresas, asociaciones y ciudadanos.

1.3.1 Indicador de la calidad de vida: Intensidad energética

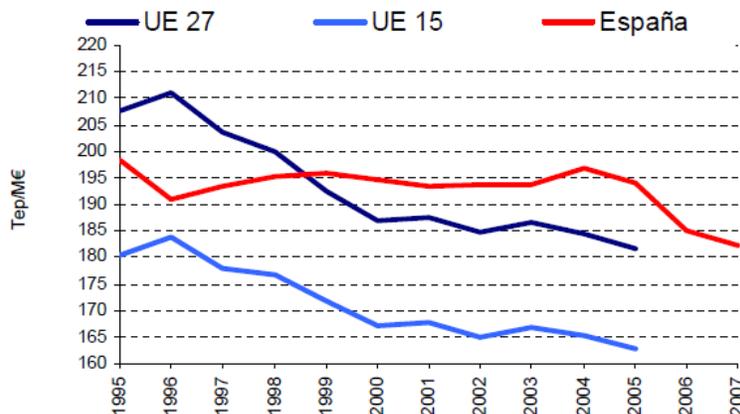
La sostenibilidad de cualquier modelo energético exige el desarrollo de fuentes renovables de energía competitivas así como la utilización más eficiente de las fuentes energéticas existentes. Por ello, y dado que la energía es responsable de casi el 80% de las emisiones totales de los gases de efecto invernadero (GEIs), es necesario adoptar medidas relacionadas con el ahorro y la eficiencia energética.

El indicador más comúnmente usado para medir la evolución del consumo energético en relación a la actividad económica de cada país es el Índice de Intensidad Energética (IIE). Este indicador mide la relación entre la energía utilizada por unidad de producción real. El IIE puede medirse para actividades económicas individuales, conjuntas o globales y puede ser calculado a nivel local, regional, nacional o global. A mayor consumo de energía para obtener la misma producción, menor eficiencia, lo que inevitablemente conlleva consecuencias medioambientales en términos de emisiones de GEIs. El IIE es una medida objetiva

que permite valorar las actuaciones de los distintos países, regiones o ciudades y de los diferentes sectores productivos en el ámbito energético.

Por lo tanto, un objetivo de las ciudades debe ser aumentar su riqueza económica consumiendo menos recursos energéticos.

Gráfico 1. Intensidad energética primaria (Consumo de energía primaria sobre el PIB)¹



1.3.2. Problemas derivados del cambio climático

Los últimos estudios realizados por organismos oficiales especializados revelan que el cambio climático es una realidad, y que el incremento de los gases de efecto invernadero causantes de este fenómeno es atribuible en gran medida a la actividad humana. La principal referencia en esta materia la constituye el Cuarto Informe de Evaluación, presentado en 2007² por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC)³.

En dicho informe, el IPCC señala al cambio climático como uno de los grandes retos del siglo XXI. Los análisis elaborados por este organismo indican un aumento significativo de la temperatura media del planeta en 0,6°C a lo largo del último siglo, siendo de casi 1°C en Europa. Los expertos prevén que, si no se adoptan medidas, esta tendencia se acelerará, conllevando un aumento de la temperatura media del planeta de entre 1,4 °C y 5,8°C de aquí a 2100, siendo de entre 2°C y 6,3°C en Europa.

Los principales gases responsables del efecto invernadero son el vapor de agua, el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso(N₂O), el ozono, y en menor medida, los halocarbonos y otros gases industriales.

¹ Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España.

² IPCC (2007). "Cuarto informe de evaluación". Grupos de trabajo I, II y III. Resumen para responsables de políticas.

³ El IPCC tiene como función analizar, de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender el fenómeno del cambio climático, sus posibles repercusiones así como sus posibilidades de adaptación y atenuación.

De acuerdo con el IPCC, “las concentraciones globales en la atmósfera del CO₂, CH₄ y N₂O han aumentado marcadamente como resultado de las actividades humanas desde 1750, y exceden, con mucho, los valores preindustriales determinados por testigos de hielo que abarcan varios miles de años”.

Principales conclusiones del IV informe del IPCC

- El aumento de la temperatura media global del planeta esperada para 2100, si no se logran reducir las emisiones, estará entre 1,1°C y 6,4°C respecto de los niveles de 1980-1999.
- El nivel medio del mar ha crecido como media 1,8 mm/año entre 1961 y 2003.
- Las emisiones mundiales de GEI por efecto de actividades humanas han aumentado desde la era preindustrial, en un 70% entre 1970 y 2004. Las concentraciones atmosféricas de CO₂ y CH₄ en 2005 excedían bastante el intervalo natural de valores de los últimos 650.000 años. Este aumento se debe principalmente a la utilización de combustibles fósiles y, en una parte apreciable, pero menor, a los cambios de uso de la tierra.
- Las pérdidas en las placas de hielo de Groenlandia y la Antártida han contribuido al aumento del nivel del mar desde 1993 a 2003.

Efectos previstos si no se reducen las emisiones de GEI en Europa

- Aumento de las diferencias regionales.
- Mayor riesgo de crecidas fluviales repentinas en el interior, una mayor frecuencia de inundaciones costeras, y un aumento de la erosión debido al aumento de tempestades y del nivel del mar.
- Las áreas montañosas experimentarían una retracción de los glaciares, una disminución de la cubierta de nieve y del turismo de invierno, y una abundante pérdida de especies (en algunas áreas hasta un 60%, en escenarios de alto nivel de emisiones, de aquí a 2080).
- En el sur de Europa, las previsiones indican que las condiciones en regiones que ya de por sí tiene un clima cálido y abundantes sequías, se vuelvan más extremas. Habrá una menor disponibilidad de agua y una disminución del potencial hidroeléctrico, del turismo estival y, en general, de la productividad de los cultivos.
- El cambio climático agudizaría también los riesgos para la salud por efecto de las olas de calor y la frecuencia de incendios incontrolados.

1.4. Esfuerzos internacionales, regionales y municipales

1.4.1. Ámbito Internacional

Al detectar el problema del cambio climático mundial, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en 1988.

La función del IPCC consiste en analizar, de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo. El IPCC no realiza investigaciones ni controla datos relativos al clima u otros parámetros pertinentes, sino que basa su evaluación principalmente en la literatura científica y técnica revisada y publicada por expertos.

Una de las principales actividades del IPCC es hacer una evaluación periódica de los conocimientos sobre el cambio climático. Asimismo, el IPCC elabora informes especiales y documentos técnicos sobre temas en los que se consideran necesarios la información y el asesoramiento científico independiente, y respalda a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) mediante su labor sobre las metodologías relativas a los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Esta Convención es un tratado internacional adoptado por la mayor parte de los países con el fin



de fijar una respuesta mundial y coordinada al problema que supone el cambio climático. El 1997, los gobiernos acordaron incorporar una adición al tratado, conocida con el nombre de Protocolo de Kyoto, el cual constituye el primer gran compromiso a nivel mundial para luchar contra el cambio climático.

El Protocolo de Kyoto establece objetivos concretos y diferenciados de reducción de emisiones de GEI a los países desarrollados, con el fin de alcanzar una reducción mundial del 5,2% en el periodo 2008-2012 respecto al año 1990. Los compromisos contraídos en virtud de este protocolo varían de un país a otro, tal y como se detalla en los ejemplos mostrados a continuación:

El Protocolo de Kyoto establece objetivos concretos y diferenciados de reducción de emisiones de GEI a los países desarrollados, con el fin de alcanzar una reducción mundial del 5,2% en el periodo 2008-2012 respecto al año 1990. Los compromisos contraídos en virtud de este protocolo varían de un país a otro, tal y como se detalla en los ejemplos mostrados a continuación:

Tabla 1. Objetivos de reducción bajo el Protocolo de Kyoto para algunos de los países miembro

Países	Compromiso con el Protocolo (2008-2012)
UE, Suiza, Europa central y oriental	-8%
Canadá	-6%
Estados Unidos	-7%
Hungría	-6%
Japón	-6%
Polonia	-6%
Noruega	+1%
Australia	+8%
Islandia	+10%

Dado el carácter global y el esfuerzo que suponía la ratificación y puesta en marcha de este compromiso por parte de los países miembros, el Protocolo y las Conferencias de las Partes (órgano supremo de la Convención) han desarrollado una serie de mecanismos flexibles para facilitar a los países desarrollados y con economías en transición de mercado la consecución de sus objetivos de reducción y limitación de emisiones de gases de efecto invernadero.

Los mecanismos flexibles que se establecieron fueron:

- Comercio de Emisiones: Posibilidad de comprar excedentes de CO₂ a otros países que hayan reducido sus emisiones.
- Mecanismos de desarrollo limpio: Proyectos en países en desarrollo por parte de países industrializados, contribuyendo a la reducción global de emisiones, siendo imprescindible la demostración de la contribución a la reducción de GEI en los proyectos.
- Aplicación conjunta: Mecanismo que permite a los países industrializados cumplir parte de sus obligaciones de recortar las emisiones de gases de efecto invernadero financiando proyectos que reduzcan las emisiones en otros países industrializados.

Finalmente, durante la Conferencia de las Partes en Copenhague (COP 15), celebrada en diciembre de 2009, se reunieron más de 115 líderes mundiales con el propósito de llegar a un acuerdo justo, ambicioso y equitativo, poniendo al mundo en un camino que permita evitar un cambio climático de graves consecuencias. El objetivo final era la reducción mundial de las emisiones de CO₂ en al menos un 50% en 2050 respecto a 1990. Para conseguirlo, los países debían marcarse objetivos intermedios. Así, los países industrializados deberían reducir sus emisiones de GEI entre un 25% y un 40%, respecto a los niveles de 1990 en el año 2020, y deberían alcanzar una reducción de entre el 80% y el 95% para 2050.

Se ha reconocido el significado histórico de la COP 15 en Copenhague, destacando el éxito de poder reunir a la mayoría de los líderes del mundo para considerar el cambio climático, consiguiendo enumerar las acciones de mitigación prometidas por los países desarrollados y en desarrollo, y analizar todas

las provisiones financieras y tecnológicas. Sin embargo, el resultado de esta Conferencia no fue el esperado, y tan solo se llegó a conseguir un “débil acuerdo”, que está siendo cuestionado por sus implicaciones prácticas, ya que no fue adoptado formalmente como resultado de las negociaciones. El Acuerdo Político marcó un plazo para que los firmantes entregasen sus objetivos de reducción de emisiones de GEI para 2020 el 31 de enero de 2010.

Con respecto a las Conferencias de las Partes en Copenhague, la UE se ha fijado la meta de 20%, seguida por Canadá y Estados Unidos, con un compromiso del 17%. En promedio, las reducciones rondan el 18% en los países ricos, muy por debajo del objetivo propuesto por el IPCC del 25-40% para contrarrestar el cambio climático.

Una de las repercusiones positivas de la COP15 es la propuesta del Fondo Monetario Internacional (FMI) de crear un “Fondo Verde” para luchar contra el cambio climático. Este Fondo podría financiarse en parte mediante la emisión de derechos especiales de giro (DEG) del FMI. Este fondo podría alcanzar los 100 mil millones de dólares anuales en 2020, cifra necesaria para que los países enfrenten los retos que plantea el cambio climático.

1.5.2. Ámbito Europeo

La Comunicación de la Comisión, de 29 de abril de 1998, sobre la «Eficacia energética en la Comunidad Europea: hacia una estrategia de racionalización del uso de la energía», ponía de manifiesto el compromiso político con el uso eficaz de la energía. Se centra en objetivos cuya realización es razonable y económicamente factible a corto y medio plazo. La Comunicación subraya la necesidad de un fuerte compromiso de todos los responsables y de las partes interesadas para lograr un ahorro de energía significativo. Además de la estrategia comunitaria, los Estados miembros debían elaborar sus propias estrategias nacionales.

A raíz de esta estrategia, se publica el «Plan de acción para mejorar la eficacia energética en la Comunidad Europea», que fija unos objetivos particulares mediante el desarrollo de acciones en el ámbito energético y del medio ambiente, destacando la posibilidad de rebasar los objetivos fijados y adoptando medidas que garanticen la mejora de la eficacia energética a largo plazo, aprovechando los mercados y las nuevas tecnologías.

En el año 2000, la UE publicó el Libro Verde de la Comisión, de 29 de noviembre de 2000, «Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético». El Libro considera que el objetivo principal de una estrategia energética debe ser garantizar el bienestar de los ciudadanos y el buen funcionamiento de la economía mediante la disponibilidad física y constante de los productos energéticos en el mercado a un precio asequible, teniendo en cuenta las cuestiones medioambientales y con la perspectiva de lograr un desarrollo sostenible.

La Unión Europea (UE) y sus Estados miembros ratificaron en mayo del 2002 el Protocolo de Kyoto y aceptaron reducir sus emisiones de GEI un 8 % respecto al año 1990 en su conjunto. La UE repartió internamente este objetivo entre los países miembros, quedando el reparto de la siguiente forma:

Tabla 2. Objetivos de reducción bajo el Protocolo de Kyoto para los países miembros de la UE

País	Objetivo (%)
Alemania	-21
Austria	-13
Bélgica	-7,5
Dinamarca	-21
España	15
Finlandia	0
Francia	0
Grecia	25
Países Bajos	-6
Irlanda	13
Italia	6,5
Luxemburgo	-28
Portugal	27
Reino Unido	-12,5
Suecia	4

Otra de las medidas que el Consejo Europeo de Ministros de Medio Ambiente ha adoptado han sido los distintos Programas Europeos sobre el Cambio Climático (PECC), siendo el primero puesto en marcha en junio de 2000, y cuyos objetivos han sido definir y formular medidas eficaces y poco costosas que ayuden a la UE a alcanzar la reducción del 8% en las emisiones de GEIs:

- Primer Programa Europeo contra el Cambio Climático (PECC) (2000-2003)

El primer PECC se desarrolló en dos fases, una primera fase de 2000 a 2001 y una segunda fase en el período 2002-2003. El Programa se elaboró con la consulta de un amplio número de expertos, así como con siete grupos técnicos de trabajo sectoriales (mecanismos flexibles, oferta y consumos energéticos, transporte, industria, agricultura y otros).

Los primeros grupos de trabajo creados para la primera fase del Primer PECC, se centraron en el análisis del transporte, la industria, el suministro de energía, el consumo de energía y los mecanismos de flexibilidad. Otros grupos, durante la segunda fase del PECC, se centraron en los residuos, la agricultura y la investigación.

Como resultado de estos trabajos, se elaboró un informe donde se identificaron un total de 42 medidas posibles que supondrían una reducción

de emisiones de entre 664 y 765 Mt de CO₂ equivalente a un coste inferior a 20 € la tonelada de CO₂.

Durante el periodo de este primer programa, la Comisión presentó tres medidas prioritarias en la actuación contra el cambio climático: el Plan de Acción para el Programa Europeo contra el Cambio Climático (12 acciones prioritarias, para el sector energético, transporte e industria, principalmente), la propuesta para la ratificación del Protocolo de Kioto y la propuesta para la elaboración de una Directiva sobre comercio de derechos de emisión de GEIs.

Cabe destacar los avances realizados en referencia al régimen Comunitario de Comercio de derechos de emisión (EU ETS), el cual constituye el eje central de la estrategia de la UE para reducir sus emisiones de GEIs de una forma eficiente. Este sistema fue puesto en marcha a principios de 2005 y permite asignar a las empresas cuotas para sus emisiones de gases de efecto invernadero en función de los objetivos de sus respectivos Gobiernos en materia de medio ambiente. Se trata de un sistema muy práctico, ya que permite a las empresas superar su cuota de emisiones a condición de que encuentren otras empresas que produzcan menos emisiones y les vendan sus cuotas.

Por una parte, dicho sistema ofrece cierta flexibilidad, sin ningún perjuicio para el medio ambiente y además, fomenta el desarrollo de nuevas tecnologías. Las empresas, motivadas por los beneficios que obtienen de la venta de sus derechos de emisión, desarrollan y utilizan tecnologías limpias.

Su puesta en marcha se llevó a cabo en dos etapas sucesivas: la primera fase de 2005 a 2007, como un periodo de aprendizaje con condiciones de contorno menos exigentes, y una segunda fase más restrictiva para el período comprendido entre los años 2008 y 2012.

En la actualidad, el EU ETS se aplica a unas 11.000 instalaciones de alto consumo energético, dedicadas a la generación de electricidad y a distintas actividades de producción. A partir de 2012, incluirá además a las emisiones de los vuelos civiles que entren o salgan de aeropuertos europeos.

A través de este sistema, la UE pretende lograr su objetivo de reducción de emisiones establecido por el Protocolo de Kyoto a un coste inferior al 0,1 % de su PIB⁴. Este sistema es esencial para alcanzar los objetivos de reducción planteados por Europa para 2020.

- Segundo Programa Europeo contra el Cambio Climático (PECC II)(2005):

⁴ Comisión Europea. Acción de la UE contra el cambio climático. El régimen de comercio de derechos de emisión de la UE. Bélgica, 2008.

El segundo programa tiene el objetivo de facilitar la consecución de los objetivos y prioridades que fueron identificados en el primer programa, actuando en sinergia con la estrategia de Lisboa para impulsar el crecimiento y empleo en nuevas tecnologías.

Uno de sus pilares es la integración de medidas de adaptación al cambio climático en el marco político europeo, así como la definición de las políticas comunes de cada Estado Miembro.

El PECC II está constituido por varios grupos de trabajo:

- Revisión del PECC I.
- Aviación.
- Emisiones de CO₂ en los vehículos.
- Captura y almacenamiento de carbono.
- Adaptación al cambio climático.
- Revisión del esquema europeo de comercio europeo de derechos de emisión.

En 2006 la UE tituló el "Plan de acción para la eficiencia energética: realizar el potencial (2007-2012)", que tiene por objeto movilizar a los ciudadanos, a los responsables políticos y a los agentes económicos para transformar el mercado interior de la energía contemplando las infraestructuras (incluidos los edificios), los productos (aparatos y automóviles, entre otros), los procesos y los sistemas energéticos más eficientes.

En junio de 2007, la Comisión presentó un nuevo Libro Verde, que tenía en cuenta la importancia y la necesidad de mitigar el cambio climático, y que recogía su propuesta para la Unión sobre esta cuestión.⁵ La Comisión proponía una transición rápida a una economía mundial de bajas emisiones de carbono, teniendo como objetivo principal mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2°C en comparación con los niveles preindustriales.

Las actuaciones prioritarias que contempla el Libro Verde son:

- En los casos en que los conocimientos sean suficientes, elaborar estrategias de adaptación para determinar la forma óptima de asignar recursos y la forma más eficaz de utilizarlos a través de políticas sectoriales.
- La UE debe crear alianzas con sus socios en todo el mundo, en particular con los países en desarrollo, y reforzar la cooperación con organismos internacionales.
- Debe reducirse la incertidumbre ampliando la base de conocimientos mediante la investigación integrada sobre el clima.
- Lograr una mayor implicación de la sociedad.

⁵ Comisión Europea (2007a), *Libro Verde: Adaptación al cambio climático en Europa: Opciones de actuación para la UE*, COM

En respuesta a una amplia consulta en el marco del Libro Verde, la UE presentó en Abril de 2009 el Libro Blanco: "Adaptación al cambio climático: Hacia un marco europeo de actuación", donde se establece un marco para reducir la vulnerabilidad al impacto del cambio climático. El Libro va acompañado de tres documentos sectoriales sobre agricultura, salud y cuestiones relativas al agua, las costas y el medio marino.

En este Libro se adopta un enfoque gradual estableciendo dos fases de actuación. En la primera (2009-2012) se sientan las bases para preparar una estrategia global de adaptación en la UE, que se pretenden poner en práctica en la segunda fase, a partir de 2013.

Los cuatro pilares de acción de la primera fase son⁶:

1. Construir una base de conocimiento sólida sobre el impacto y las consecuencias del cambio climático para la UE.
2. Integrar la adaptación en las políticas clave de la UE.
3. Utilizar una combinación de instrumentos estratégicos (de mercado, orientaciones, asociaciones entre el sector público y el privado) para garantizar la eficacia de la adaptación.
4. Reforzar la cooperación internacional en materia de adaptación.

En el futuro inmediato hay que tener particularmente en cuenta dos referencias básicas.

Por una parte, el Tratado de Lisboa, que entró en vigor el 1 de diciembre de 2009 y dota a la UE de instituciones modernas, a la vez que perfecciona sus métodos de trabajo para poder afrontar con eficacia los desafíos del mundo actual. En un planeta que cambia con rapidez, los europeos volvemos nuestra mirada a la UE para resolver problemas como la globalización, el cambio climático, la evolución demográfica, la seguridad y la energía. El Tratado de Lisboa refuerza la democracia en la UE y mejora su capacidad de defender día a día los intereses de sus ciudadanos.

Por otra, y respecto a las Conferencias de las Partes en Copenhague, la UE se ha fijado la meta del 20% de reducción de emisiones de GEIs, y tiene aprobado un marco claro para poder alcanzarla, aprobándose en 2008 una política integrada de cambio climático y energía, con una intención clara: llevar a Europa hacia el camino del futuro sostenible, con una economía que genere pocas emisiones de GEI y que consuma menos energía. Para lograr este objetivo se propuso:

- Reducir un 20% las emisiones de GEI respecto al año base 1990.
- Reducir un 20% el consumo de energía mejorando el rendimiento energético.

⁶ Comisión Europea (2009a), *Libro Blanco: Adaptación al cambio climático: Hacia un marco europeo de actuación*.

- Conseguir que un 20% de la demanda final de energía eléctrica sea con energías renovables.

La aprobación del paquete legislativo "Energía-Cambio climático" ha sido uno de los grandes hitos en la historia reciente de la UE en lo que concierne a estos ámbitos de actuación. El proceso legislativo concluyó en abril de 2009 en el seno del Consejo, con la adopción de seis actos legislativos.

El paquete incluye distintos textos relativos al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, el perfeccionamiento y ampliación del comercio de derechos de gases de efecto invernadero, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, el almacenamiento geológico de dióxido de carbono, el control y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la utilización de combustibles en el transporte por carretera y en la navegación interior, así como normas de comportamiento en materia de emisiones de CO₂ de turismos nuevos.

Conseguir que los edificios produzcan su propia energía a partir de 2021 es otro de los aspectos fundamentales en la lucha comunitaria contra el cambio climático, recogido en la nueva Directiva 2010/31/UE de eficiencia energética en edificios, que responde a la necesidad de instaurar acciones más concretas con el fin de aprovechar el gran potencial de ahorro de energía en los edificios y reducir las grandes diferencias que existen entre estados miembros en este sector. Con ello se eliminaría uno de los principales focos de contaminación y de gasto energético, ya que los hogares europeos suponen el 40 por ciento del consumo energético de la Unión.

La modificación de la Directiva sobre el etiquetado energético de los electrodomésticos extiende el ámbito de aplicación del etiquetado y añade nuevos niveles en la escala que permite clasificar los productos del nivel A (más eficiente) al nivel G (menos eficiente). Se aplicará a nuevos aparatos como calentadores de agua, televisiones, cadenas de alta definición o consolas de videojuegos.

Todas estas medidas vienen a redundar en la necesidad de reducir las emisiones de CO₂ para conseguir su disminución en un 20 por ciento de aquí a 2020. Este esfuerzo comunitario, que no es sino la suma de un compromiso individual de cada uno de los 27 Estados que integran la UE, coloca a la UE a la cabeza en la lucha contra el cambio climático, una lucha en la que el ahorro energético (el objetivo es reducirlo en otro 20 por ciento) y el uso de energías limpias (aumentarlo otro 20 por ciento) jugarán un papel fundamental.

Entre las prioridades a largo plazo incluidas en las conclusiones del Consejo de Energía de febrero de 2009, figura el desarrollo de la tecnología como componente inexcusable, en particular en relación con las propuestas contenidas en el "Plan Estratégico de Energía y Tecnología". En el se establecen que los retos que debe afrontar la UE en los próximos 10 años para alcanzar las metas de 2020 son:

- Hacer que los bicombustibles de segunda generación sean competitivos frente a los combustibles convencionales, respetando la sostenibilidad de su producción.
- Habilitar el uso de comercial de tecnologías para la captura, transporte y almacenamiento de CO₂.
- Duplicar la capacidad de generación con turbinas eólicas más grandes con aplicación dirigida al viento marino.
- Demostrar la disponibilidad comercial de la energía fotovoltaica y solar de concentración a gran escala.
- Habilitar una red eléctrica inteligente única europea, capaz de integrar las fuentes de energía renovables y descentralizadas.
- Comercializar dispositivos más eficientes para la conversión de la energía en edificios, transporte e industria, tales como la poligeneración o las pilas de combustible.
- Mantener la competitividad en tecnologías de fisión, junto con soluciones para la gestión a largo plazo de los residuos.

Para alcanzar los objetivos del 2050, hacia una descarbonización total, se necesita desarrollar una nueva generación de tecnologías. En este caso las metas, entre otras, para los próximos 10 años son:

- Hacer competitivas en el mercado las nuevas tecnologías de energías renovables.
- Desarrollar las tecnologías y crear las condiciones para permitir a la industria la comercialización de vehículos basados en pilas de combustible de hidrógeno.
- Completar los preparativos para la demostración de los reactores de fisión de nueva generación (4ª generación) con mayor sostenibilidad.
- Completar la construcción del ITER.
- Elaborar visiones alternativas y estrategias de transición.

En su reciente documento de consulta sobre la estrategia futura “UE 2020”, la Comisión Europea incluye, como una de las tres prioridades, la “creación de una economía competitiva, interconectada y más verde”.



Desde la UE se han venido realizando actuaciones dirigidas al ámbito local, concretándose los esfuerzos en la puesta en marcha en Enero de 2008 de una de las iniciativas más ambiciosas en la lucha contra el calentamiento global, el Pacto de Alcaldes. Este pacto consiste en el compromiso oficial de las ciudades adheridas a cumplir en su territorio los objetivos comunitarios de reducción de las emisiones de CO₂ mediante actuaciones de eficiencia energética y la utilización de fuentes renovables de energía.

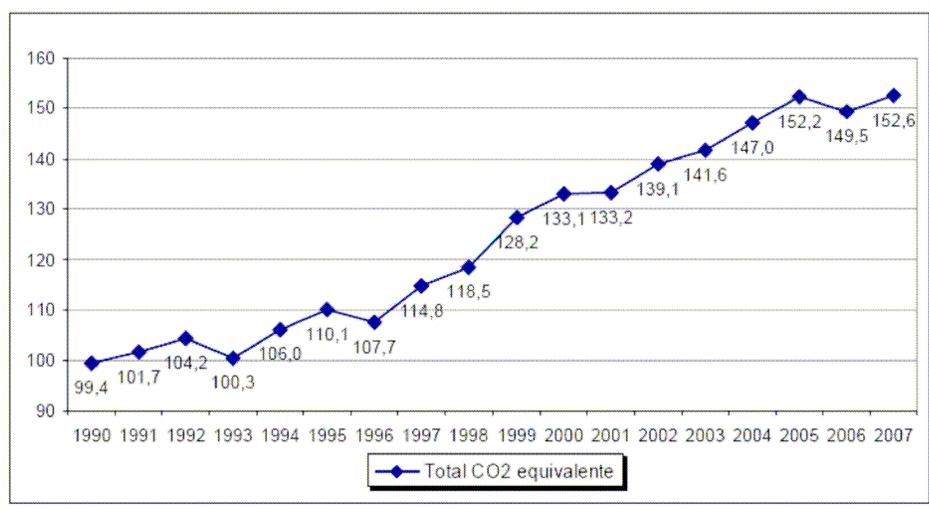
1.4.3. Ámbito Nacional

España, como país miembro de la UE y parte firmante del Protocolo de Kyoto, se comprometió, en virtud del reparto de emisiones para cada Estado, a no incrementar sus emisiones en más de un 15% en el período 2008-2012 con respecto a 1990. En la actualidad, y de acuerdo con el inventario nacional de emisiones de GEI, en 2007 las emisiones se situaban en 442,3 millones de toneladas de CO₂ eq, suponiendo un aumento del 52,6% respecto a 1990 (37,6% por encima de lo estipulado)⁷, y un 2,1% respecto al año 2006. Con estos datos, España se convierte en el quinto país de la UE 27 que más emisiones de GEI genera, así como en el país europeo que más se aleja de los compromisos de Kyoto.

Según los cálculos del Gobierno, se precisa la puesta en marcha de medidas que logren la reducción de un 13 % con respecto al escenario previsto con las acciones ya puestas en marcha. Esto implica focalizar las nuevas actuaciones en los llamados "sectores difusos", especialmente transporte y residencial, así como la implicación directa de las comunidades autónomas y las administraciones locales⁸.

En la siguiente gráfica se muestra la evolución del índice nacional de emisiones totales del inventario tomando como base 100 el Año Base del Protocolo de Kyoto.

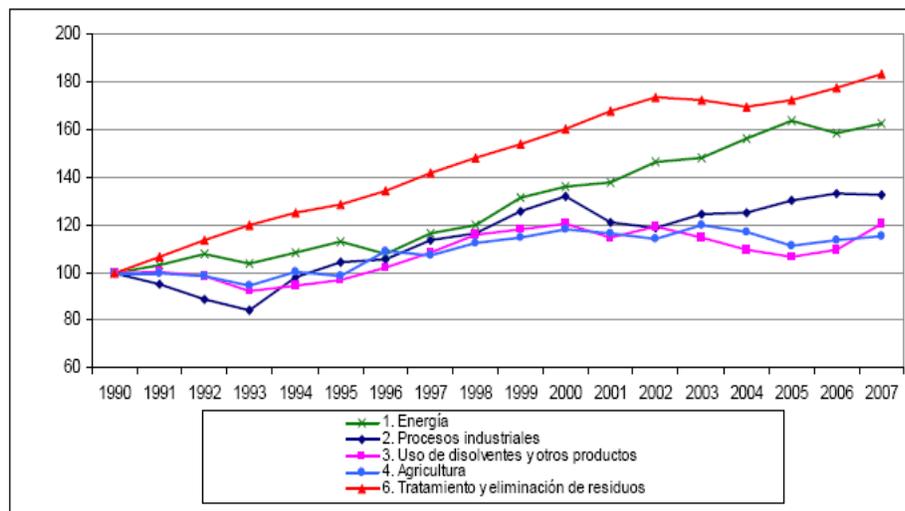
Gráfico 2. Evolución de las emisiones totales (Mton) de CO₂-eq⁸



⁷ MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO (2009). "Inventario de Emisiones a la Atmósfera de España 1990-2007: Sumario Edición 2009"

⁸ Inventario de Emisiones a la Atmósfera de España 1990-2007

Gráfico 3. Evolución de las emisiones (Mton CO2 eq) por tipo de actividad⁹



De acuerdo con el gráfico anterior, son los sectores de la energía y el tratamiento de residuos los que más han aumentado sus emisiones a lo largo de esta década.

Por lo anterior, y con el objetivo de contrarrestar estas tendencias y acercarse al cumplimiento de los compromisos derivados del Protocolo de Kyoto, el Gobierno ha adoptado diferentes iniciativas, entre las que destacan:

- Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCCL) (Horizonte 2007-2012-2020)¹⁰.

Aprobada en noviembre de 2007, define la aplicación de acuerdos internacionales y fija un calendario definitivo para el desarrollo de políticas y medidas que frenen la emisión de GEIs.

El objetivo principal de esta Estrategia es establecer el marco de actuación que deben adoptar las Administraciones Públicas para asegurar el cumplimiento de sus obligaciones en el marco del Protocolo de Kyoto. Se han concretado medidas que permitan limitar en el periodo de 2008-2012 a un +37% las emisiones totales de GEIs respecto al año base.

Algunas de las acciones establecidas en la Estrategia son:

- . Impulsar medidas de reducción en los sectores difusos.
- . Aumentar la concienciación y sensibilización pública en lo referente a la energía limpia.
- . Fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación en materia de cambio climático.

⁹ Inventario de Emisiones a la Atmósfera de España 1990-2007

¹⁰ ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CAMBIO CLIMÁTICO Y ENERGÍA LIMPIA HORIZONTE 2007- 2012 -2020

- . Impulsar el uso racional de la energía y el ahorro de recursos, tanto para las empresas como para los consumidores finales.

- Plan de Energías Renovables 2005-2010:

El Plan de Energías Renovables 2005-2010 fue aprobado por Consejo de Ministros el 26 de agosto de 2005, sustituyendo y actualizando al Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, con el propósito de reforzar los objetivos prioritarios de la política energética del Gobierno, que son la garantía de la seguridad y calidad del suministro eléctrico y el respeto al medio ambiente; y con la determinación de dar cumplimiento a los compromisos de España en el ámbito internacional (Protocolo de Kioto, Plan Nacional de Asignación), y a los que se derivan de nuestra pertenencia a la Unión Europea.

Según lo previsto en el Plan, el 12,1% del consumo global de energía a la finalización del mismo será abastecido por fuentes renovables, contribuyendo a la producción del 30,3% del consumo bruto de electricidad. Los biocarburantes aportarán un 5,83% del consumo de gasolina y gasóleo para el transporte.

La Directiva 2009/28/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, establece que cada Estado miembro elaborará un nuevo Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables (PANER) para conseguir los objetivos nacionales fijados en la propia Directiva.

Para España, estos objetivos se concretan en que las energías renovables representen un 20% del consumo final bruto de energía, con un porcentaje en el transporte del 10%, en el año 2020.

Hasta junio de 2010 estuvo abierto un proceso de participación de empresas, asociaciones y ciudadanos que, a partir de un borrador, realizaron multitud de aportaciones y sugerencias que han sido de gran utilidad para la elaboración del documento definitivo del PANER 2011 – 2020 que ha sido remitido a la Comisión Europea.

- Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012:

El Consejo de Ministros aprueba el 20 de julio de 2007 el Plan de Acción, para el periodo 2008 – 2012, de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, previendo que generará un ahorro de 87,9 millones de toneladas equivalentes de petróleo (el equivalente al 60% del consumo de energía primaria en España durante 2006) y permitirá una reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera de 238 millones de toneladas.

Concentra sus esfuerzos en 7 sectores (Industria; Transporte; Edificación; Servicios Públicos; Equipamiento residencial y ofimático; Agricultura; y, Transformación de la Energía) y especifica medidas concretas para cada uno de ellos.

Actualmente se desarrolla el Plan de Acción para el periodo 2008-2012 (PAE4+), que es continuación en el tiempo del llevado a cabo entre 2005 y 2007. El Plan se conforma por un entramado de medidas concretas que alcanzan específicamente a los siete sectores desagregados.

Asimismo, se ha desarrollado el Plan de Ahorro de Energía que comprende 31 medidas para intensificar el ahorro y la eficiencia energética de nuestro país, que engloban 4 ámbitos de actuación distintos y que complementan a otras ya en marcha, motivadas por el nuevo escenario que se deriva de la escalada del precio del petróleo de los últimos tiempos. El Plan se plantea para el horizonte temporal 2008-2011 y tiene como objetivo lograr reducir el consumo de energía en 44 millones de barriles de petróleo, lo que equivale a un ahorro de 6 millones de toneladas equivalentes de petróleo, o lo que es lo mismo, el equivalente al 10% de las importaciones anuales de petróleo de España.

- Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión (PNA):

En España, el Gobierno aprueba mediante Real Decreto un Plan Nacional de asignación de Derechos de Emisión con vigencia limitada a un periodo concreto. Actualmente existen dos Planes, el primero correspondiente al periodo 2005-2007, y el segundo que comprende el periodo 2008-2012. Cada uno de estos planes estipula el número total de derechos de emisión que se asignan en España, así como las pautas que se deben aplicar para establecer la cuota de cada instalación.

Estos planes se basan en la Directiva 2003/87/CE, la cual afecta a determinados sectores industriales considerados como grandes emisores, los cuales suponen en España el 40% de las emisiones totales de GEI.

. PNA 2005-2007¹¹

Este primer Plan representó un paso muy importante para el cumplimiento del Protocolo de Kioto en España, cubriendo a un total de 957 instalaciones.

El objetivo principal de este Plan era contribuir a la estabilización de la media de las emisiones del periodo 2000-2002, con un incremento adicional del 3,5% de las emisiones de CO₂ de los sectores incluidos en la Directiva, y de los nuevos entrantes. Esto suponía una reducción de las emisiones previstas para el periodo 2005-2007 de 400,7 Mt de CO₂. Teniendo en cuenta el objetivo de estabilización, el PNA propuso una asignación total de 176,621 millones de toneladas de CO₂ anuales, con una reserva adicional del 1,87% para nuevos entrantes, resultando una asignación total de 179,915 Mt CO₂/año.

Se pueden ver los resultados al cierre del período 2005-2007 en la siguiente tabla:

¹¹ Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino. *PLAN NACIONAL DE ASIGNACIÓN DE DERECHOS DE EMISIÓN (2005-2007)*

Tabla 3. Cierre del periodo 2005-2007¹²

SECTOR	Asignación promedio anual 2005-2007 (millones de emisiones)	Emisiones promedio anual 2005-2007 (Mt)	Asignación frente a emisiones	Número de instalaciones
Generación	85,8846	101,0901	-15%	85
Combustión	20,1359	16,4368	22,5%	377
Industria	69,7777	65,7700	6,1%	603
TOTAL	175,7982	183,2968	-4,1%	1065

. PNA 2008-2012¹³

Este segundo periodo supone una reducción anual del 16% respecto a la asignación del Plan 2005-2007, así como del 20% respecto a las emisiones generadas por la industria española en 2005.

Los principales aspectos este Plan son:

- i. Asignación total: 152,250 MtCO₂/año.
- ii. Reserva para nuevos entrantes: 5.4%
- iii. Asignación sector eléctrico: 53,63 MtCO₂/año.
- iv. Asignación sector industrial: 73,64 MtCO₂/año.
- v. Objetivos de reducción: no superar en +37% las emisiones del año base multiplicadas por cinco.

- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)(2006)¹⁴:

Según los datos del IPCC, las previsiones para España no son muy favorables. Se prevé para el Sur de Europa un calentamiento que oscila entre 0,2° y 0,6° por década, representando el máximo calentamiento en comparación con el resto de UE. Las precipitaciones muestran un ligero descenso en España que no supera el 1% por década, así como un destacable contraste entre el invierno y el verano en las pautas de cambio pluviométrico. Esta disminución de las precipitaciones implicará una reducción sustancial del contenido de humedad del suelo, llegando a constituir una seria amenaza para los recursos hídricos.

Por todo lo dicho anteriormente, la adaptación al cambio climático es otra de las prioridades dentro del conjunto de actuaciones nacionales, debido a la gran vulnerabilidad de España ante los posibles efectos del cambio climático. Este plan, aprobado en julio de 2006, constituye un marco de referencia para la coordinación de las Administraciones Públicas en las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España.

¹² Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino. *PLAN NACIONAL DE ASIGNACIÓN DE DERECHOS DE EMISIÓN (2008-2012)*

¹³ Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino. *PLAN NACIONAL DE ASIGNACIÓN DE DERECHOS DE EMISIÓN (2008-2012)*

¹⁴ Oficina Española de Cambio Climático (2006). *PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO*

El PNACC contempla los siguientes sistemas ecológicos y sectores socioeconómicos: biodiversidad, recursos hídricos, bosques, sector agrícola, zonas costeras, caza y pesca continental, zonas de montaña, transporte, salud humana, industria y energía, turismo, finanzas, urbanismo y construcción.

Algunos de los objetivos de este plan son:

- . Desarrollar los escenarios climáticos regionales para la geografía española.
- . Aportar al esquema español de I+D+i las necesidades más relevantes en materia de evaluación de impactos del cambio climático.
- . Elaborar informes específicos con los resultados de las evaluaciones y proyectos.
- . Aplicar métodos y herramientas para evaluar los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en los diferentes sectores socioeconómicos descritos antes.

Los logros alcanzados en el primer programa de trabajo del PNACC contemplan el desarrollo de escenarios climáticos regionales, así como la evaluación del impacto climático en los sectores costeros, recursos hídricos y biodiversidad. El PNACC se concibe como un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimientos y de creación y fortalecimiento de capacidades. En conjunto constituye una herramienta para los responsables de la toma de decisiones relacionadas con la adaptación al cambio climático.

- Red Española de Ciudades por el Clima:



Los objetivos de la Red son servir de foro de intercambio de conocimientos y experiencias, brindar apoyo técnico para los Gobiernos Locales españoles, poner a disposición de los municipios las herramientas necesarias para conseguir y desarrollar un modelo sostenible para sus regiones. En la

actualidad están adheridos a la Red un total de 281 ayuntamientos.

En materia de cambio climático, la Red ha venido trabajando en diferentes ámbitos, principalmente en el desarrollo de herramientas para la elaboración de planes locales contra el cambio climático.

De acuerdo con el "I Informe sobre las Políticas Locales de Lucha contra el Cambio Climático", redactado en noviembre de 2007 por la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), un 9,7%¹⁵ de los ayuntamientos pertenecientes a la Red han abordado la elaboración de planes de reducción de emisiones de GEIs, dentro de los cuales, gran parte han sido elaborados por municipios de más de 150.000 habitantes.

¹⁵ El informe se llevó a cabo tomando como referencia los municipios adheridos en 2007 que en total sumaban 144.

En relación a las emisiones, el informe señala que en 2006, sobre el conjunto de municipios pertenecientes a la Red, el transporte, con un 39%, era el principal foco de emisiones de GEI. En cuanto a las emisiones per cápita, los municipios de la Red, emitieron un promedio de 5,6 tCO₂ eq/año entre los años 2003 y 2006.

En cuanto a las principales medidas de reducción puestas en marcha por los municipios de la Red, a nivel sectorial se tiene:

* Energía:

- . Elaboración de ordenanzas municipales sobre energía solar térmica para nuevas edificaciones y alumbrado público.
- . Campañas de sensibilización para el uso eficiente de la energía.
- . Implantación de energías renovables en instalaciones municipales.
- . Sustitución de tecnologías menos eficientes energéticamente.
- . Elaboración de auditorías energéticas.

* Edificación y planificación urbana:

- . Reserva del suelo para incremento de áreas verdes y esparcimiento.
- . Arquitectura bioclimática.

* Movilidad:

- . Elaboración de planes de movilidad sostenible.
- . Calmado de tráfico y fomento de un transporte sostenible.

* Instrumentos económicos y fiscales:

- . Bonificaciones para instalación de energías renovables y medios de transporte menos contaminantes.

1.4.4. Ámbito Autonómico

De acuerdo con el inventario de emisiones de Andalucía en el año 2004, para el conjunto de Andalucía y considerando todos los sectores de actividad, se emitieron un total de **61.844.650 tCO₂-eq**, desagregadas de la siguiente forma:

Tabla 4. Emisiones GEIs en Andalucía por fuente de emisión

Sectores	2004 (millones de toneladas CO ₂ eq.)
Fuentes puntuales	33,094
Fuentes difusas	28,749

En términos de impactos del cambio climático, Andalucía es consciente que el cambio climático conlleva una serie de impactos que van a afectar de manera particular a España y Andalucía. En este último caso, el documento titulado "El cambio climático en Andalucía¹⁶" señala los siguientes potenciales impactos del cambio climático en la región:

Tabla 5. Impactos cambio climático en Andalucía

VARIABLE CLIMÁTICA	IMPACTO ESPERADO	ZONIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD
Precipitación	Aumento de las precipitaciones en un 3% en el primer tercio del siglo XXI y posterior descenso hasta un 7% para el conjunto de territorio andaluz.	Alta vulnerabilidad en la cuenca alta del Guadalquivir y en la Cuenca Atlántica Andaluza, con valores superiores al 20%.
Temperatura	Aumento progresivo - 1,7°C de las temperaturas mínimas y 2,2 °C en las temperaturas máximas para 2050. - 4°C de las temperaturas mínimas y 5,4°C las máximas para 2100.	Zonas de montaña donde se prevén aumentos de más de 6°C en las temperaturas mínimas y más de 8°C en las máximas para el año 2100.

De acuerdo a lo anterior, y teniendo en cuenta la zonificación de los escenarios climáticos futuros, se prevé que para finales del siglo XXI, y de cumplirse los pronósticos actuales, el cambio climático en Andalucía tendrá las siguientes consecuencias:

- Desaparición del escalón diferencial de Sierra Morena con respecto al valle del Guadalquivir.

¹⁶ Moreira Madueño José Manuel. Dirección General de Participación e Información Ambiental, Consejería de Medio Ambiente Junta De Andalucía. El cambio climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del clima

- Desaparición de los climas de montaña como Sierra Nevada y Cazorla, así como el de las sierras del Estrecho¹⁷.
- Expansión del área de climas subdesérticos de la zona oriental.
- Aumento de las temperaturas de las zonas costeras atlántica y mediterránea.

Por esta razón, y con la intención de promover una cultura baja en emisiones de GEIs, Andalucía ha iniciado una serie de iniciativas para intentar reducir sus emisiones de GEI, a su vez que desarrolla estrategias de adaptación a los impactos ya inminentes del cambio climático sobre esta zona. Esta Estrategia, pretende además contribuir al objetivo nacional de reducción de emisiones.

Las actuaciones impulsadas hasta la fecha en materia de disminución de emisiones de GEIs son:

- Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático (2002)¹⁸

Esta estrategia fue aprobada como aportación de la Comunidad Autónoma a la Estrategia Española de Cambio Climático, y con el objetivo de crear un presupuesto propio que ayude a la consecución de objetivos concretos en materia de cambio climático.

Para la creación de medidas específicas, la Estrategia cuenta con la implicación de distintas Áreas de la Administración autonómica entre los que se encuentran:

- . Consejería de Medio Ambiente, encargada de colaborar con los municipios en el marco del Programa CIUDAD 21, promoviendo la eficiencia de la gestión de residuos y el uso de las energías renovables, así como del desarrollo de planes de adaptación a los impactos causados por el Cambio Climático.
- . Innovación, Ciencia y Empresas, implicada en el fomento de energías renovables para que en el año 2010, proporcionen un 15% de la energía primaria consumida, así como conseguir el ahorro de 1549 Ktep mediante la eficiencia energética en industria, transporte y servicios.

- Plan Andaluz de acción por el clima, programa de mitigación 2007-2012:¹⁹

Este Plan se encuadra dentro de la Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático, y supone la respuesta concreta y adicional del Gobierno Andaluz a la urgente necesidad de reducir las emisiones netas de GEIs, de forma mas acelerada, al tiempo que se amplía la capacidad de sumidero de estos gases.

Los escenarios de emisiones de GEI prevén en el escenario tendencial un aumento de la demanda de energía final de 17.699 ktep en 2012, lo que supone un incremento del 21,7% durante el período 2006-2012.

¹⁷ Estos impactos serán resultado de la homogeneización del comportamiento de las montañas béticas.

¹⁸ Junta de Andalucía (2002). *ESTRATEGIA ANDALUZA ANTE EL CAMBIO CLIMATICO*

¹⁹ Junta de Andalucía (2006). *PLAN ANDALUZ DE ACCIÓN POR EL CLIMA (2007-2012), PROGRAMA DE MITIGACIÓN*

Para modificar esta tendencia, el Plan incluye 12 áreas de actuación con 48 objetivos y 140 medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, las cuales buscan provocar un ahorro de energía primaria de 1.278 ktep en el período 2006-2012; así como una reducción en la energía final de 16.785 ktep en 2012.

Los objetivos principales de este Plan son:

- . Reducir las emisiones de GEIs de Andalucía, alcanzando una reducción del 19% en las emisiones per cápita de 2012 respecto de las de 2004, duplicando el esfuerzo para lograr una reducción de 4 millones de toneladas de emisiones.
- . Incrementar la capacidad de sumidero de Andalucía para contribuir a la lucha contra el cambio climático.
- . Desarrollar herramientas de análisis, conocimiento y gobernanza para actuar en la mitigación frente al cambio climático.

En línea paralela al plan de acción por el clima, se han desarrollado programas de adaptación, comunicación y participación frente al cambio climático. En materia de adaptación destaca el estudio de escenarios de cambio climático regionalizado, así como un sistema de indicadores climático ambientales.

- Plan Andaluz de Adaptación al cambio climático:

Este Plan constituye el segundo eje de actuación del Plan Andaluz de Acción por el Clima. La base de este Plan la constituyen los escenarios futuros de cambio climático para Andalucía, contando con información a escala local para más de 500 localidades. Las variables proyectadas han sido: temperatura máxima y mínima, y precipitación. A partir de esta información se ha trabajado con otras variables de interés ambiental a nivel regional, como son: índices de sequía y desertificación, evapotranspiración, índices de incendios, integrales térmicas, índices fitoclimáticos, etc.

Este Plan se estructura en 5 programas estratégicos, los cuales se detallan a continuación:

- . Programa 1: Medidas de acción inmediata. A través de este programa se han identificado medidas urgentes que no requieren diagnósticos sectoriales previos, ya que se dirigen a recursos clave que son ya vulnerables al cambio climático (agua, energía y suelo). Las medidas se dirigen a seis áreas de acción: agua, energía, movilidad, suelo, bosques y biodiversidad, salud pública.
- . Programas 2 y 3: Análisis sectorial. A través de estos programas se han elaborado análisis sectoriales que se ponen a disposición de las Consejerías para el establecimiento de medidas respecto a su sector de competencia. Los sectores analizados son: agricultura, turismo, salud, ordenación del territorio y urbanismo, transporte y bosques. En la actualidad, se encuentran en fase de elaboración otros seis análisis.

- . Programa 4: Mejora continua del conocimiento I+D+i: la Junta de Andalucía ha participado en diferentes proyectos relacionados con la adaptación al cambio climático, en coordinación con otros organismos como el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Universidades y otros Centros. Estos proyectos se relacionan con la vulnerabilidad de la costa a la subida nivel del mar y la elaboración de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía, entre otros.

- Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013:

Este plan está enmarcado en la Estrategia Autonómica ante el Cambio Climático (2002) y persigue la aproximación a un nuevo modelo energético que de respuesta a las necesidades de la sociedad andaluza sin producir desequilibrios ambientales, económicos y sociales, todo ello en el contexto de un desarrollo sostenible para Andalucía.

Entre los objetivos principales, el Plan establece el desarrollo industrial y tecnológico basado en la autosuficiencia energética, así como en el impulso y desarrollo de las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética. Para ello busca potenciar el uso de energías limpias, promoviendo además políticas que favorezcan la utilización sostenible de los recursos energéticos.

Los objetivos principales del Plan son los siguientes:

- . Contar en 2013 con un aporte de las fuentes de energía renovable a la estructura de energía primaria del 17%.
- . Contar en 2013 con una potencia eléctrica total instalada con tecnologías renovables de 37,8%, lo que supone quintuplicar la potencia con respecto a la situación de 2006.
- . En 2013 se prevé ahorrar un 8% de la energía primaria consumida en 2006.
- . Se pretende reducir la intensidad energética primaria en un 2% en 2013 respecto a la de 2006.
- . El consumo de biocarburantes se pretende situar en el 8,5%.
- . En 2013, el 80% de los residentes en núcleos de entre 10.000 y 20.000 habitantes deberán contar con la posibilidad de acceder al suministro de gas natural, acorde con una distribución equilibrada de dicha fuente de energía en el territorio.
- . En 2013 las emisiones de CO₂ por unidad de generación eléctrica se reducirían en torno a un 20%.
- . En 2013 las emisiones de CO₂ evitadas se elevarán a 11 millones de toneladas.

1.4.5. **Ámbito Municipal**

La ciudad de Málaga se ha sumado a las líneas de actuación del resto de Administraciones Públicas, realizando numerosas iniciativas en el campo de la eficiencia energética y las energías renovables en los últimos años. Algunas de las más importantes son las adhesiones a la Red de Ciudades por el Clima y a la iniciativa europea del Pacto de Alcaldes.

Asimismo, Málaga participa activamente en las siguientes redes y asociaciones con el fin de compartir experiencias y participar en los principales foros en el ámbito energético:

- **Energie-Cities**: es la Asociación de autoridades locales europeas que promueve políticas locales de energía sostenible. Cuenta con casi 110 miembros en 21 países y representa cerca de 300 localidades. Las autoridades locales desempeñan un papel determinante en este campo, ya que en las áreas urbanas se consume el 75% del total de energía consumida en Europa.



- **Managenergy**: es una iniciativa de la Dirección General de Energía y Transportes de la Comisión Europea, financiada por el programa Energía Inteligente – Europa. Tiene la misión de apoyar acciones locales y regionales en materia de eficiencia energética y energías renovables, mediante la organización de talleres de formación y actos en línea. Asimismo, ofrece información sobre casos de estudio, buenas prácticas, legislación europea y programas. ManagEnergy es también una red europea de agencias locales y regionales de la energía (LEA). Estas agencias promueven la implantación de buenas prácticas de gestión energética, promocionan la sostenibilidad, proporcionan información y asesoramiento y ofrecen otros servicios a la medida de las necesidades locales.



- **Eneragen**: Asociación de Agencias Españolas de Gestión de la Energía. Es una estructura que aglutina los intereses comunes a todas ellas para mejorar su actuación, intercambiar informaciones y buenas prácticas, así como tener una voz única que las represente, tanto en el ámbito nacional como en foros internacionales. Actualmente la componen 30 agencias, repartidas por todo el territorio español y cubriendo todos los ámbitos de actuación: nacional, regional, local (agencias municipales) y de ámbito supramunicipal (comarcal o provincial).



- Andaner: Asociación de Agencias Andaluzas de Gestión de la Energía. En la misma línea que la anterior, pero en el ámbito andaluz.



- Eurocities: es la red de grandes ciudades europeas. Reúne a los gobiernos locales de más de 130 grandes ciudades de más de 30 países europeos. Proporciona una plataforma para que las ciudades de la red compartan conocimientos e ideas, intercambien experiencias, analicen problemas comunes y desarrollen soluciones innovadoras, a través de una amplia gama de foros, grupos de trabajo, proyectos, actividades y eventos. Eurocities, además, es la voz de las ciudades en Europa, y mantiene un diálogo constante con las instituciones europeas sobre todos las políticas, los programas y los aspectos de la legislación europea que afectan a las ciudades y sus ciudadanos.



- Red Española de Ciudades por el Clima: esta actuación ha sido reseñada en un apartado anterior.

1.5. Acciones puestas en marcha en la ciudad de Málaga.

El Ayuntamiento de Málaga está convencido de la importancia y la necesidad de adoptar medidas para el ahorro energético y el uso de las energías renovables y de que las entidades públicas deben servir de modelo para la divulgación y sensibilización ciudadana sobre los problemas relacionados con el consumo energético y sus consecuencias económicas y medioambientales. Por ello ha realizado una serie de acciones encaminadas a disminuir la dependencia de los combustibles y fomentar la utilización de energías alternativas, así como a aumentar la eficiencia energética.

El Ayuntamiento de Málaga esta realizando una serie de actuaciones de gran importancia desde hace años, y que contribuyen notoriamente a la lucha contra el cambio climático, y en particular desde el año 2008, año de referencia para el cumplimiento de los compromisos del Pacto de Alcaldes. Cabe mencionar las siguientes:

- Realización de auditorias energéticas en edificios municipales y colegios.
- Proyecto "Colegios Sostenibles", que trata de reducir el consumo energético y de agua en todos los colegios públicos de la Ciudad.
- Proyecto de mejoras en el equipamiento e infraestructuras en la red de alumbrado público, mediante la sustitución de cuadros, luminarias y lámparas más eficientes.
- Instalación de estabilizadores-reductores de flujo en el alumbrado público.



- Sustitución gradual de las lámparas incandescentes por LEDS en la red semafórica.
- Establecimiento de bonificaciones en los impuestos municipales por el uso de energías renovables y vehículos energéticamente eficientes.

- Aprovechamiento energético del biogás de vertedero, generándose electricidad a partir de él.



- Incorporación de autobuses con combustibles eficientes y alternativos en la flota de la empresa de autobuses públicos (EMT).
- Instalación de plantas fotovoltaicas conectadas a red.



- Instalaciones solares térmicas en los parques de bomberos y campos de fútbol municipales.



- Estudio del consumo energético anual de la Ciudad.
- Estudio del consumo eléctrico anual del Ayuntamiento, sus Organismos y Empresas.
- Proyecto Smarcity: liderado por Endesa y otras importantes empresas de ámbito internacional, es un proyecto pionero en nuestro país que plantea un nuevo modelo de gestión energética en las ciudades, para conseguir un aumento de la eficiencia energética y un aumento del consumo de energías renovables, que permitirá el ahorro de un 20% del consumo energético en una zona de la Ciudad, evitando la emisión de 6.000 Tn anuales de CO₂. Este proyecto es un referente mundial en el desarrollo de tecnologías energéticas.



- Atención y asesoramiento personalizado permanente por parte del personal de la Agencia a personas físicas y jurídicas interesadas en el ahorro energético y la utilización de fuentes renovables de energía.



- Promoción en medios locales de todas las actividades realizadas por la Agencia y recomendaciones e información de ámbito energético.
- Instalación de sistemas solares térmicos en las promociones de viviendas de protección oficial.

- Peatonalización del Centro Histórico y Monumental al considerarlo "Entorno de interés protegido"



- Disminución del consumo del alumbrado festivo mediante incorporación de tecnología LED:



A su vez, Málaga ha desarrollado una serie de planes directores para contribuir al desarrollo sostenible de la Ciudad. Estos planes siguen las directrices marcadas por el II Plan Estratégico de Málaga, el cuál pretende generar de manera participativa una visión del futuro de la Ciudad partiendo de un análisis sobre la situación actual.²⁰

Con el siguiente esquema se pretende dar una visión general de las principales medidas y acciones que se están llevando a cabo en la Ciudad, así como su interrelación con el presente Plan de Acción para la Energía Sostenible de Málaga.

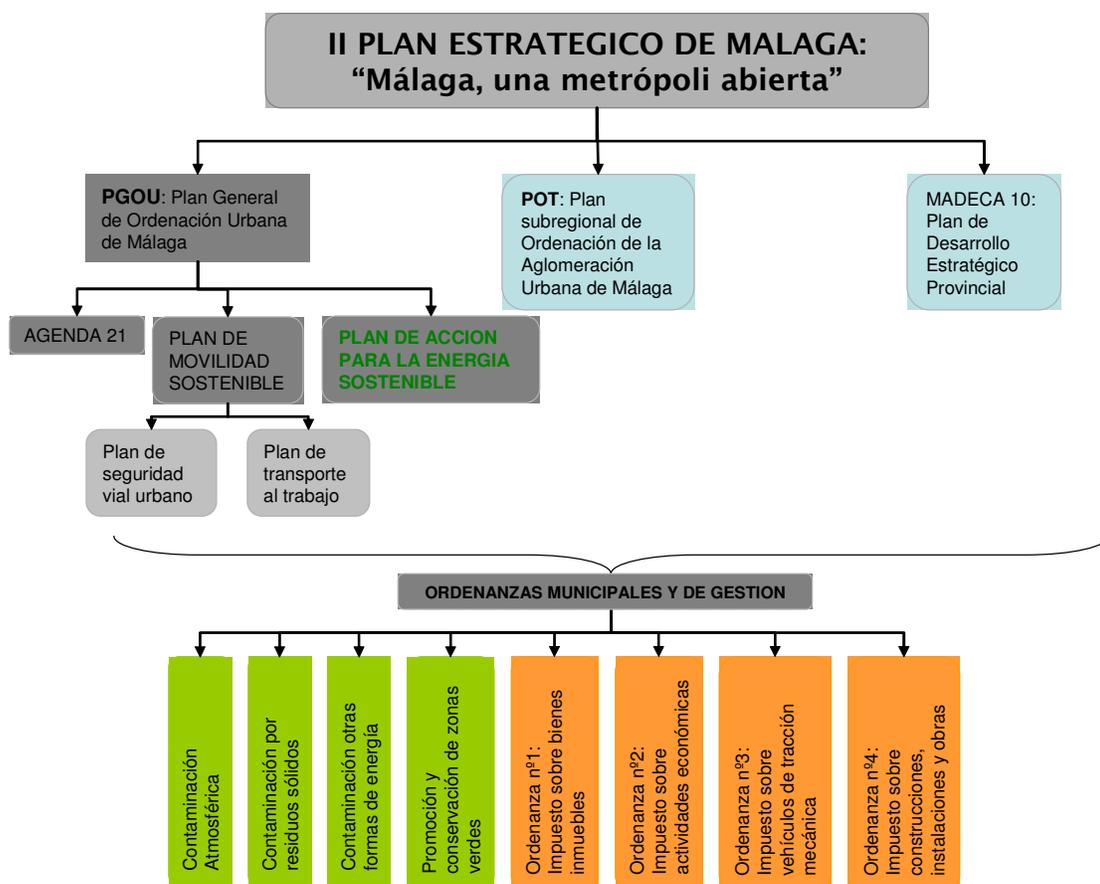
²⁰ II Plan Estratégico de Málaga. Fundación Ciedes. (2006)

1.5.1 Esquema General de Planes del Municipio de Málaga

Málaga es pionera en España en la elaboración de procesos de planificación estratégica, ya que desde 1994 viene aplicando la idea de hacer un diseño de la Ciudad basado en la participación y el consenso ciudadano.

El esquema que planteamos se ha deducido del análisis que se ha llevado a cabo de cada uno de los planes.

El Plan Estratégico de Málaga ejerce como marco de referencia para todos los planes de ordenación, compartiendo una misma visión del municipio entendido como un gran espacio de geometría variable y fundamentándose en criterios de desarrollo sostenible estratégico. Pero para llevar a cabo un plan tan ambicioso es necesario elaborar proyectos y planes de acción específicos en los diferentes sectores de actuación, por lo que se desarrollan según la jerarquización que abajo se muestra:



El ahorro energético, la promoción de las energías renovables y la lucha contra el cambio climático tiene presencia en todos los planes, por lo que las diferentes medidas que contemplan logran contribuir a la reducción de GEIs.

A continuación se describen los aspectos energéticos y medioambientales contemplados en los planes promovidos por el Gobierno Municipal.

1.5.2 II Plan Estratégico de Málaga

Málaga, una metrópoli abierta. Esta es la filosofía que quiere transmitir el Plan Estratégico desde 2006, apostando por la sostenibilidad mediante la búsqueda de un equilibrio entre la justicia social, el desarrollo económico y el respeto ambiental. Por ello, Málaga se abre en busca de proyectos que conlleven un planeamiento urbanístico sostenible que sirva de modelo para los demás municipios de la provincia.

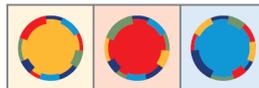


II Plan Estratégico de Málaga

La participación ciudadana se ha convertido en el centro del nuevo modelo urbano y se han potenciado las acciones que facilitan la integración y el trabajo en común. Se apuesta por la complicitad de la sociedad en el mantenimiento del entorno y de los recursos naturales.

En el Plan no se incluye ninguna acción específica para mitigar los problemas del cambio climático, pero sí se especifican medidas para combatir los problemas medioambientales. Estas medidas son válidas para contribuir a la lucha contra los efectos negativos de las emisiones de GEIs. Se basan principalmente en el cuidado del litoral como un factor fundamental en la creación de riqueza para la Ciudad.

nuevos rumbos



Málaga, revitalización urbana. Es una línea de actuación dentro del Plan que favorece los esfuerzos encaminados a reducir las emisiones de GEIs ya que apuesta por el desarrollo de sistemas de comunicación que garanticen no sólo la accesibilidad, sino la calidad, consiguiendo una movilidad sostenible y eficiente, incorporando soluciones modernas acordes a las necesidades del municipio.

Las principales actuaciones que inciden sobre el cambio climático en este Plan son las siguientes:

a) Transporte:

- ✓ Transporte público de calidad.
- ✓ Movilidad interna: crear en la Ciudad nuevas vías urbanas que faciliten los traslados y descongestionen el tráfico de las arterias actuales.
- ✓ Completar las grandes infraestructuras de transporte pendientes (AVE, aeropuerto, red viaria, puerto), así como los planes especiales que afectan tanto a los centros de movilidad como al transporte público en general.

b) Residuos:

- ✓ Recogida selectiva de residuos.
- ✓ Adecuación a normativas medioambientales nacionales y europeas.
- ✓ Concienciación de reutilización y reciclaje.

c) Cuidado del litoral

- ✓ Tratamiento y depuración de aguas.
- ✓ Recuperación de zonas del litoral.
- ✓ Plan de prevención de la contaminación litoral y de calidad de las aguas.

1.5.3 Plan General de Ordenación Urbana de Málaga (PGOU)

El P.G.O.U., es un instrumento básico de ordenación integral del municipio de Málaga, a través del cual se clasifica el suelo, se determina el régimen aplicable a cada clase de suelo, y se definen los elementos fundamentales del sistema de equipamientos de la Ciudad.



Las medidas propuestas en este Plan influyen positivamente en el ahorro de energía, el uso de las energías renovables y la lucha contra el cambio climático, entre las que destacan:

- Defender la movilidad urbana sostenible, tanto en redes viarias como en ferrocarriles.
- Apuesta por un transporte público eficiente, esencial para la funcionalidad y economía urbana, así como para el bienestar social y medioambiental. Para fomentar el transporte público, el PGOU

incluye el Plan Director de Bicicletas, favoreciendo su integración en la Ciudad con el fin de disminuir el tráfico motorizado.

- Creación de nuevos parques y zonas verdes estructurantes: el sistema general propone un total de 3.526.078 m² de zonas verdes (espacios libres). Cabe destacar la creación de la Red Verde: sistema de dotaciones concentradas por áreas coherentes, interconectadas a través de vías y espacios públicos encadenados.
- Normativa claramente definida para la instalación de energía solar en suelo (no urbanizable) y cubiertas (urbano).
- Reserva de suelo para instalaciones de energías renovables.
- Normas para hacer que el diseño y la orientación de los inmuebles que se realicen en las zonas urbanizables de la ciudad permitan una disminución en el gasto de electricidad, gas y agua.

Para fomentar el uso de transporte público, el PGOU de Málaga propone actuaciones importantes encaminadas a disminuir el uso del vehículo privado y mejorar la movilidad en el trazado urbano, tales como las descritas a continuación:

- Ampliación de las líneas de metro. Se detallan en el plan las diferentes líneas a las que afectaría esta ampliación.
- Conexiones de las líneas de metro con las de trenes de cercanías RENFE, así como un nuevo intercambiador modal bajo la explanada de RENFE.
- Creación de itinerarios de bicicleta. En este plan se recoge una monografía específica y completa que marca un modelo ideal de itinerarios.



- Notable incremento de kilómetros de carril-bus.
- Aparcamientos de disuasión:
 - o Rango metropolitano: para vehículos que procedan de fuera del municipio.
 - o Rango urbano: para vehículos que procedan de la Ciudad, con una ordenación mas dispersa, y para los que su captación por el autobús urbano es más difícil. La política tarifaria en este caso juega un papel importantísimo, con tarifas altas para usuarios que no utilicen el transporte público.

Tabla 6. Desplazamientos Ciudad de Málaga en 2002

MODO	VIAJES	%
A pie	393.994	33,93
Vehículo privado	576.664	49,67
Transporte público	116.859	10,06
Otros	73.550	6,33
TOTAL	1.161.067	100

1.5.4 Agenda 21 Local de Málaga.

En 1995 Málaga elaboró su primera Agenda Local 21, que se denominó “Carta Verde”, y que introdujo nuevos criterios ambientales en el ámbito municipal. Su objetivo era lograr una comunidad local sostenible y justa en esa década. En el año 2005 se realizó una revisión de la Agenda Local, que incorporará nuevas herramientas (i.e. huella ecológica).

El Observatorio de Medio Ambiente Urbano (OMAU) gestiona la Agenda Local mediante un Sistema Integrado de Indicadores Urbanos realizados junto a UN-HABITAT de Naciones Unidas, con un conjunto inicial de 37 indicadores para confrontar situaciones ambientales urbanas en diferentes periodos de tiempo, para conocer si avanzamos hacia los objetivos propuestos, o si surgen problemas para alcanzar las metas establecidas por la Agenda 21.

Dentro de la Agenda 21 se establecen 4 temáticas importantes, y se contemplan una serie de propuestas de actuación importantes en relación con el territorio, la gestión de los recursos naturales, la cohesión social y el desarrollo económico, y el gobierno de la Ciudad.

A continuación se detallan las propuestas más importantes en relación con el ahorro de energía y la lucha contra el cambio climático:

- ✓ Desarrollo de carriles bici y sus respectivos estacionamientos en los ejes litorales este-oeste de la ciudad y en el recorrido Centro Histórico-Universidad.



- ✓ Realización de un mapa de contaminación atmosférica e implantación de una red de estaciones de seguimiento.
- ✓ Creación de corredores ecológicos, que permitan la conexión entre poblaciones, comunidades y ecosistemas de interés biológico.
- ✓ Plan municipal para la prevención en la generación de residuos.
- ✓ Fomentar la introducción de sistemas de ahorro y eficiencia energética en las nuevas construcciones residenciales o productivas.
- ✓ Mejorar la accesibilidad urbana: intermodalidad y fomento del transporte colectivo.
- ✓ Fomentar el transporte alternativo.
- ✓ Reducir la huella ecológica de Málaga así como conservar y proteger los espacios naturales del municipio.

1.5.5 Plan Municipal de Movilidad Sostenible (PMMS).

El Plan Municipal de Movilidad Sostenible de la ciudad de Málaga es un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles (caminar, bicicleta y transporte público) dentro de la ciudad, es decir, de modos de transporte que hagan compatible crecimiento económico, cohesión social y defensa del medio ambiente; garantizando, de esta forma, una mejor calidad de vida para los ciudadanos.

La principal estrategia de intervención con respecto al peatón es la implantación de un sistema continuo de itinerarios peatonales que conecten las áreas residenciales con los centros de actividad, como principales elementos generadores de viajes peatonales, ya sean de carácter equipamental como de carácter terciario-comercial-industrial-laboral, con el objetivo de favorecer la continuidad de los recorridos peatonales de forma cómoda y segura, entre el origen y destino de los viajes, dotando al usuario, cualquiera que sea su tipología, de la posibilidad de acceder a los principales destinos de su municipio.

También hay que tener en cuenta que en una ciudad como Málaga, las relaciones culturales y sociales son la esencia del proceso urbano, y se apoyan fundamentalmente en las posibilidades peatonales del medio urbano. De esta manera, las estrategias del Plan Municipal de Movilidad Sostenible para garantizar un sistema peatonal son las siguientes:

- Potenciar la intermodalidad, garantizando los recorridos peatonales en los trayectos antes y después del desplazamiento en otro modo de transporte; en vehículo privado desde los aparcamientos disuasorios o "frontera", o bien, desde las paradas de transporte público, o los intercambiadores. Siempre en distancias cortas, directas y seguras. La "parada" del transporte público, bus – metro, etc., debe considerarse como elemento generador de actividad urbana que ha de ser integrado con otros usos " amables" (quioscos, pequeñas tiendas de uso diario, información al ciudadano, etc.).
- Adoptar criterios de pavimentación continua, de fachada a fachada sin bordillos, recuperando la entidad de la calle como espacio estancial, en áreas residenciales y comerciales.

Por lo que respecta a los criterios para la mejora de los desplazamientos peatonales, la red peatonal es la base de la estructura del sistema de desplazamientos urbanos interiores de la ciudad a sus distintas escalas. El sistema peatonal va a formar parte del sistema de espacios públicos como una red continua y sin traumas y conformará la base de la concepción del nuevo Centro Urbano, incluyendo de forma conjunta, con solución de continuidad, los ámbitos de mayor carácter comercial y de centralidad de los barrios y el Casco Histórico tradicional. Esta red conectará con los nodos de intercambio de los otros modos de transporte.

En el Plan Municipal de Movilidad Sostenible (P.M.M.S.) de la ciudad de Málaga, la bicicleta en el territorio urbano de Málaga, así como en sus conexiones litorales metropolitanas, asumirá un papel destacado en los desplazamientos diarios. Dotar a este modo de transporte eficaz y ecológico de infraestructuras propias que le hagan ser considerado como una alternativa "real" y eficaz a la excesiva oferta de tráfico motorizado, es un objetivo claro del P.M.M.S.



Se pretende que este modo de desplazamiento responda de forma eficaz a las demandas de desplazamientos diarios de carácter laboral, educativo, de

compras, etc..., y a los de carácter más esporádico y actualmente más demandados, como es los de ocio-recreativo-deportivo. Se pretende además que se convierta en un elemento más de la oferta turística del municipio, que sirva como un elemento que refuerce las relaciones de la ciudad con la naturaleza (lo urbano con el territorio), como criterio básico en su posicionamiento hacia la configuración de una nueva estrategia de oferta turística del territorio litoral de Málaga.

Para ello se dotará a la ciudad de infraestructuras propias especialmente diseñadas para la movilidad ciclista y que, en lo posible, separen su circulación de la de los vehículos motorizados.

El tráfico por las calles de Málaga está disminuyendo en los últimos años, (casi en un tercio en los últimos cuatro años, con 310.000 vehículos menos transitando por la ciudad cada día respecto a 2006). Sin embargo, el parque móvil de la ciudad se ha incrementado en casi un 52,4% en los últimos quince años. La caída de la actividad económica ha originado que disminuyan los desplazamientos y que mejore la fluidez del tráfico en las grandes vías de la ciudad.



El resultado es que la ciudad ha dejado de soportar el paso diario de 1,16 millones de vehículos entre mayo y agosto de 2006, para situarse en 849.518 movimientos diarios en el mismo período de 2010.

El número de vehículos matriculados en la ciudad se ha incrementado, con más de 85.000 incorporaciones entre 1994 y 2009.

Esta tendencia ha ido paralela al proceso de emancipación masiva que se ha producido en estos años en la capital, ya que el número de viviendas se ha incrementado en un tercio. Eso ha propiciado el descenso en la media de habitantes por vivienda, desde los 3,05 del año 1994 a los 2,54 habitantes por domicilio en 2009, con la consiguiente adquisición de vehículos para cubrir sus necesidades de transporte.

El resultado es que la motorización de Málaga, o porcentaje de vehículos por habitante se ha disparado desde 1994. Málaga disponía de 4,2 vehículos por cada 10 habitantes hace quince años. En la actualidad se sitúa en 5,8 vehículos.

La adquisición de vehículos privados durante los últimos años no ha impedido que la Empresa Malagueña de Transportes (EMT) haya mejorado sensiblemente sus datos de transporte de pasajeros en los últimos diez años, convirtiéndose en una opción viable para el transporte de muchos malagueños frente al transporte privado.



Durante los últimos quince años ha ganado 10 millones de pasajeros en su cómputo anual, con un salto de 34,8 millones de pasajeros transportados durante todo el año 1994 hasta los 44,8 millones de 2009, tendencia que además mantiene durante 2010. En los siete primeros meses la EMT transportó 638.277 viajeros más que durante el mismo periodo de 2009, lo que supone un incremento del 2,5%.

1.5.6 Ordenanzas Municipales.

La preocupación de Málaga por conseguir que las medidas de los planes antes mencionados se lleven a cabo se pueden contrastar en las disposiciones incluidas en algunas ordenanzas municipales.

Estas disposiciones contribuyen al ahorro de energía, al uso de energías renovables y a la lucha contra el Cambio Climático, a la vez que tratan de conseguir una mayor participación ciudadana en este campo.

Entre ellas, destacan:

- a) Ordenanza N° 1. Impuesto sobre Bienes Inmuebles.

El artículo 16 indica que tendrán derecho a una bonificación del 15% en la cuota íntegra del impuesto, los bienes inmuebles urbanos en los que se hayan instalado (sin que sea preceptivo por el CTE):

- o Sistemas para el aprovechamiento térmico de la energía solar.
- o Sistemas para el aprovechamiento eléctrico de la energía solar.

b) Ordenanza Nº 2. Impuesto sobre Actividades Económicas.

En el artículo 5 se estipula una bonificación de hasta un 50% de la cuota anual de dicho impuesto, por el establecimiento de un plan de transporte para los trabajadores que fomente el transporte colectivo.

Asimismo, en dicho artículo se indica la bonificación de la cuota anual para aquellos sujetos pasivos que instalen sistemas para el aprovechamiento de energías renovables en el establecimiento donde se desarrolla la actividad económica (sin que sea preceptivo por el CTE). Se consideran sistemas de aprovechamiento, las siguientes:

- Instalaciones para el aprovechamiento térmico de la energía solar o la biomasa con una potencia total de al menos 5 Kw.
- Instalaciones de energía solar fotovoltaica o aprovechamiento eléctrico de la biomasa o biogás conectadas a la red.

c) Ordenanza Nº 3. Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica.

Según el artículo 6, los titulares de vehículos de primera matriculación podrán beneficiarse de una bonificación del 75% de la cuota de dicho impuesto, siempre que sean vehículos de los siguientes tipos:

- Vehículos con motores eléctricos.
- Vehículos con motores de G.L.P (gases licuados del petróleo).
- Vehículos con motores de gas natural
- Vehículos con motores híbridos

De igual forma será aplicable esta bonificación quienes realicen una reforma de sus vehículos para adaptarlos a una de las topologías anteriores.

d) Ordenanza Nº 4. Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras.

En el artículo 8 se establece que podrán acogerse a una bonificación del 15% sobre la cuota del impuesto, aquellas construcciones, instalaciones u obras consistentes en la instalación de los siguientes sistemas para el aprovechamiento de la energía solar (siempre y cuando no resulten obligatorias según la normativa vigente):

- Sistemas solares térmicos para ACS con al menos 5 Kw de potencia
- Sistemas de energía solar fotovoltaicos conectados a red de distribución eléctrica.

e) Ordenanza frente a la Contaminación Atmosférica.

Esta ordenanza tiene por objeto regular cuantas actividades, situaciones e instalaciones sean susceptibles de producir humos, polvos, gases, vahos, vapores y olores en el término municipal, para evitar la contaminación

atmosférica y los perjuicios que ocasionen a las personas o bienes de cualquier naturaleza.

f) Ordenanza de Promoción y Conservación de Zonas Verdes.

Tiene por objeto la promoción y defensa de las zonas verdes y árboles del término de la ciudad, tanto públicos como privados, por constituir ámbitos y elementos necesarios para la salud de la población y el equilibrio urbano.

g) Ordenanza frente a la Contaminación por Residuos Sólidos.

Tiene por objeto la regulación de todas aquellas actividades dirigidas a la limpieza de los espacios públicos, así como la recogida y eliminación o tratamiento de los residuos sólidos urbanos, fomentando actitudes encaminadas a la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos, potenciando actitudes respetuosas con la naturaleza y el medio ambiente.

1.6 Vulnerabilidad de la Ciudad al cambio climático.

Málaga, al igual que el resto de Andalucía, es previsible que se vea especialmente afectada por el cambio climático como consecuencia del incremento de las temperaturas y de la disminución de las precipitaciones en esta zona. Así, de acuerdo con los diferentes escenarios elaborados en el marco del Plan Andaluz de Adaptación al Cambio Climático, se han identificado para los escenarios de emisiones previstos por el IPCC, los siguientes riesgos para la ciudad de Málaga:

- Incremento de las temperaturas en 0,55°C en la próxima década, aumentando progresivamente hasta alcanzar los 2,80°C a finales de siglo. De acuerdo con el informe Stern, por encima de los 2°C se incrementa el riesgo de déficit en el recurso hídrico y de desaparición de ecosistemas.
- Disminución de las precipitaciones medias anuales en -3,1% en la década 2011-2040 y de -21,5% en el último tercio de siglo.
- Riesgo de desertización
- Fragilidad de ecosistemas.

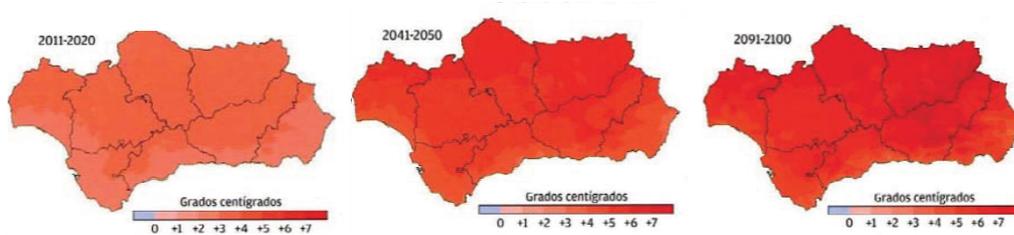
A continuación se detallan de modo gráfico los principales riesgos de la ciudad frente al cambio climático.

Tabla 7. Previsión del incremento de temperaturas medias en la ciudad de Málaga²¹

2011-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2051-2061	2061-2070	2071-2080	2081-2090	2091-2100
0,55	0,91	1,14	1,36	1,66	1,81	2,27	2,53	2,80

²¹ El cambio climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del clima (2008)

Gráfico 4. Temperatura máxima

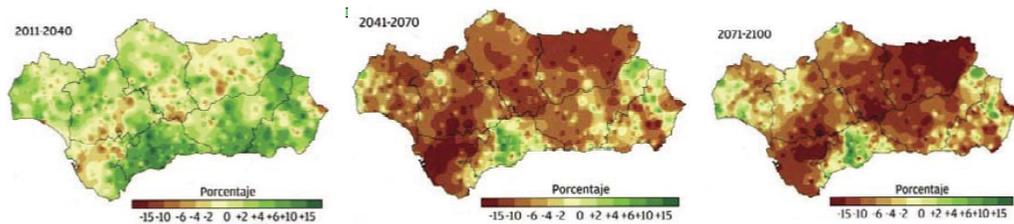


Fuente: El cambio climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del clima (2008)

Tabla 8. Desviación de las precipitaciones medias anuales previstas en la ciudad de Málaga

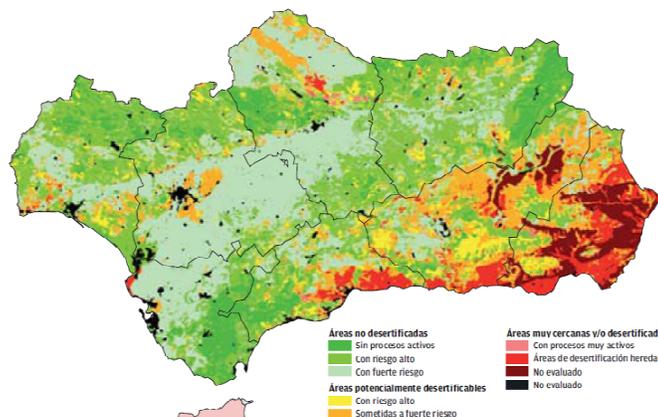
Media anual 2011-2040	Media anual 2041-2070	Media anual 2071-2100
-3,1	-7,2	-21,5

Fuente: El cambio climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del clima (2008)



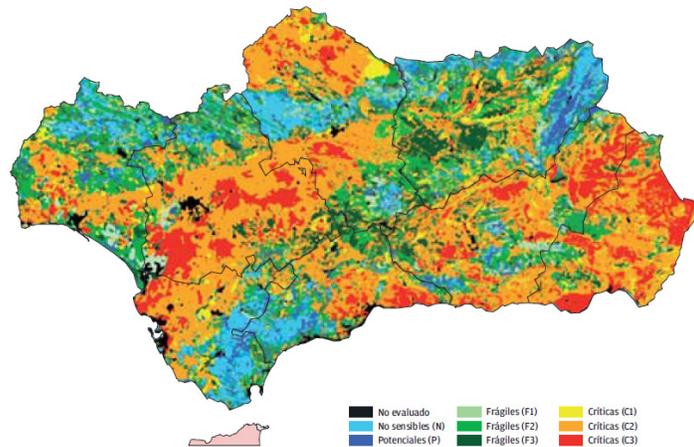
Fuente: El cambio climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del clima (2008)

Gráfico 5. Riesgo de desertificación en las condiciones climáticas actuales



Fuente: El cambio climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del clima (2008)

Gráfico 6. Fragilidad de los ecosistemas ante el cambio climático



Fuente: El cambio climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del clima (2008)

1.7 Análisis Dafo.

Con la información obtenida y los datos energéticos recopilados, se han extraído unas primeras apreciaciones sobre la situación de cada uno de los aspectos energéticos estudiados. Estas apreciaciones serán sintetizadas y resumidas en una matriz DAFO²².

El objetivo fundamental de esta matriz preliminar es su utilización como herramienta-guía para el análisis y estudio de la situación energética en las reuniones establecidas con los diferentes técnicos.

La matriz DAFO desarrollada para el municipio de Málaga fue la siguiente:

FORTALEZAS	PUNTOS DE MEJORA
<ol style="list-style-type: none"> Existencia de un diagnóstico local municipal – Agenda Local 21. Grandes avances en la implantación de eficiencia energética: Alumbrado público, auditorías energéticas, “Colegios sostenibles”, reductores en el alumbrado público, mejora del alumbrado público, sistema de 	<ol style="list-style-type: none"> Disminución del consumo de electricidad. Formación y sensibilización social en relación a la eficiencia energética. Cambiar la prevalecía del uso de vehículos privados en comparación con el transporte público. Transporte público municipal.

²² Las matrices DAFO clásicas son unas simples tablas-herramienta con cuatro apartados en los que se identifican las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del municipio, de forma gráfica y esquemática

<p>telegestión energético municipal, telecontrol energético del Ayto., instrucción de alumbrado público, aprovechamiento energético del biogás de vertedero.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Grandes avances en implantación de energía renovable: Plantas fotovoltaicas conectadas a red, instalaciones solares térmicas, Plan de Ordenación Urbana apoya la instalación de energía solar. Proyecto, premio <i>EuroCities</i> 2009, introducción de vehículos híbridos con biocombustibles y eléctricos en las flotas de transporte público. 4. Mejora de la movilidad mediante un Plan Director de bicicletas, aumento de carriles bici, carriles bus y cierre al tráfico de algunas zonas céntricas. 5. Gran cantidad de horas de sol, lo cual favorece el fomento de energía solar. 6. Tamaño medio de la ciudad que permite la implantación de transporte alternativo y los desplazamientos a pie. 7. Buenos canales de comunicación y participación entre el Ayto. y los ciudadanos. 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Normativa que mejore la construcción y planificación urbana. 6. Aumentar la producción de energía conseguida mediante energía renovable con respecto al consumo. 7. Aumento de carriles bici. 8. Concentración de recursos municipales.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Incremento de la implantación de paneles fotovoltaicos, gracias, entre otros factores, al proyecto ganador del premio <i>Eurocities</i>. 2. Nuevas inversiones derivadas del Plan de Acción de Energía Sostenible de Málaga. 3. Ejemplo positivo de las administraciones públicas sobre el consumo energético responsable y la apuesta por las nuevas tecnologías renovables. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducción de las ayudas europeas en materia de sostenibilidad. 2. Aumento de los desplazamientos con vehículo privado y bloqueo de la ciudad. 3. Aumento del consumo energético per capita. 4. Falta de sensibilización en algunos ámbitos ciudadanos ante el consumo responsable de energía. 5. Planificación urbana que tiende

<p>4. El Código Técnico de la Edificación obligará a construcciones energéticamente más eficientes y la implantación de energía renovables.</p>	<p>a incrementarse y que implica mayores desplazamientos y ocupación del suelo.</p> <p>6. Incremento del consumo energético por abastecimiento de agua mediante desaladoras, ante una escasez de los recursos hídricos disponibles.</p>
---	---

2. ¿HACIA DONDE VAMOS? MODELIZACIÓN Y PROYECCIONES.

Málaga, capital de la provincia, con una población de 568.305 habitantes, es considerada como el núcleo neurálgico de la provincia, tanto por su actividad turística como por ser una zona económica altamente desarrollada.

Para saber hacia donde nos dirigimos en términos de desarrollo de la Ciudad, debemos analizar primero las emisiones actuales de GEIs en el municipio, que servirán de base para el análisis de las medidas del PAES y de su repercusión, mediante la simulación de proyecciones en el horizonte fijado en 2020.

En términos de emisiones de GEIs, en Málaga, como en gran parte de las ciudades españolas, las mayores emisiones provienen fundamentalmente del transporte y del consumo de electricidad de los sectores residencial y servicios. Dichos sectores son considerados por el Pacto de Alcaldes como primordiales de cara a la adopción de medidas por parte de los Ayuntamientos. Además, todas las medidas de actuación deben de ir siempre acompañadas de un importante componente de sensibilización, que promueva entre los ciudadanos el ahorro energético y la utilización de energías renovables.

Según lo que el Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión 2008-2012 señala sobre la tendencia de las emisiones de GEIs, se prevé que el crecimiento de las mismas sea más acentuado en los sectores difusos, en particular en el transporte y la edificación, por lo que la ejecución del PAES apuesta principalmente por la reducción de emisiones de GEIs en estos sectores.

El inventario base del que parte este Plan contempla, conforme a las directrices de la oficina europea del Pacto de Alcaldes, los sectores residencial, transporte, servicios, residuos y administración pública municipal; descartando los sectores industria, aeroportuario, portuario, ferroviario y agricultura; por ser sectores donde el Ayuntamiento no tiene capacidad para aplicar directamente medidas que disminuyan la emisión de GEIs.

2.1 Inventario de emisiones de GEIs de la ciudad de Málaga.

Para la elaboración del Plan se ha partido de un inventario de emisiones de GEIs que cuantifica los efectos que tienen los consumos energéticos de los diferentes sectores (residencial, servicios, administración municipal, transporte y residuos) sobre la emisión de GEIs en ciudad de Málaga.

Si analizamos el año 2008, se puede observar que el sector transporte es el que más GEIS ha emitido a la atmósfera, casi un 40% del total emitido en la Ciudad. Asimismo, el sector residencial contribuye también con un importante porcentaje de emisiones, suponiendo casi el 30% del total.

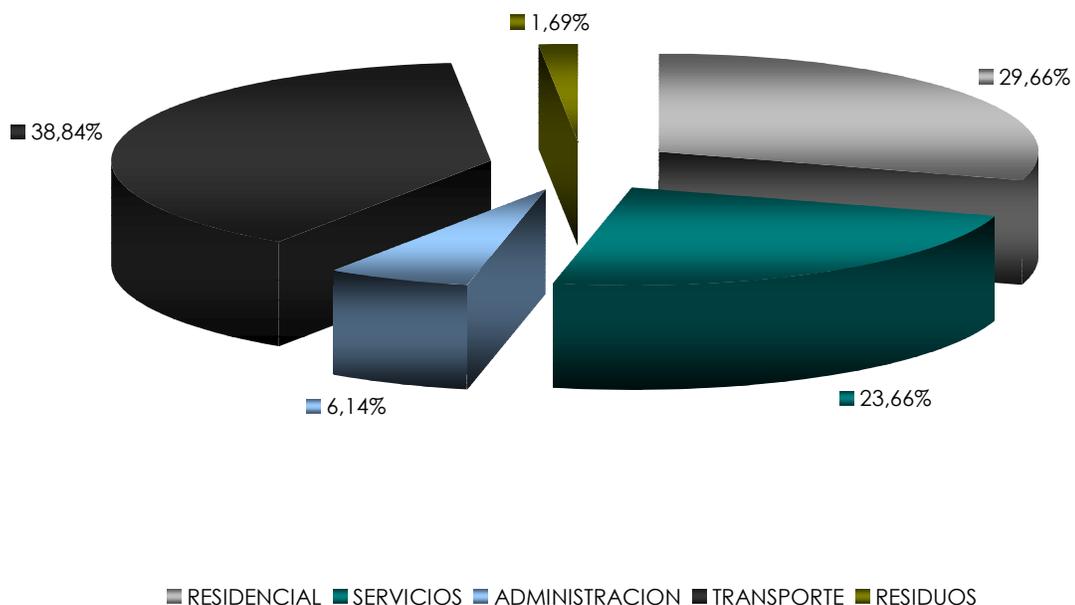
Esto evidencia que el residencial y el del transporte son los sectores donde se deben dirigir los mayores esfuerzos para disminuir las emisiones en el horizonte 2020.

El tercer sector de mayor relevancia en cuanto a emisiones de CO₂ es el sector servicios, con un 23,66%.

A menor escala de emisiones se encuentran la Administración Pública Municipal y el sector residuos.

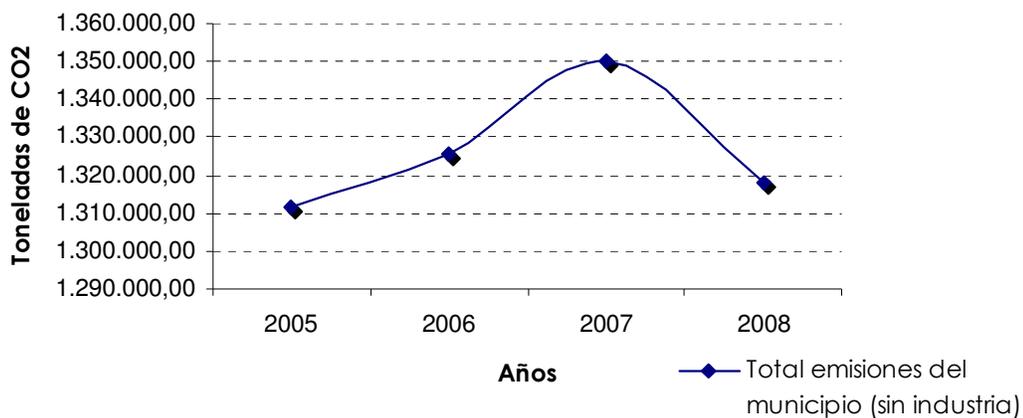
El total de las emisiones de GEIs de la ciudad de Málaga en 2008 fue de 1.317.807 toneladas de CO₂e.

Gráfico 7. Total % Emisiones CO₂ e por sectores. 2008



Si observamos el total de CO₂ emitido por todos los sectores analizados, se puede apreciar que la tendencia es al alza año tras año, con un porcentaje de crecimiento del 1,5% aproximadamente desde el año 2005 hasta el 2007, siendo las emisiones más altas las del año 2007. Esta tendencia fue invertida en el año 2008 debido fundamentalmente a la crisis económica actual, que tiene su repercusión en todos los sectores y también, por lo tanto, en las emisiones de CO₂.

Gráfico 8. Evolución de las emisiones totales del Municipio 2005-2008

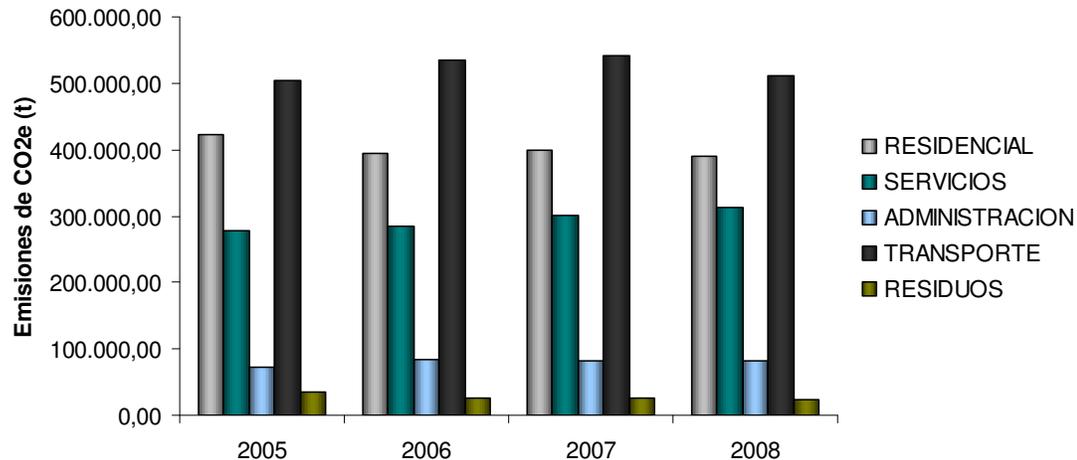


La metodología de cálculo utilizada en el caso de la estimación de los GEI se basa en la publicada por el IPCC. Esta metodología de cálculo de GEI está aprobada a nivel internacional y constituye la referencia de la que derivan otras desarrolladas con posterioridad. La "Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories", del año 2006, constituye la guía para la realización de inventarios nacionales de GEI, que puede ser aplicable en varios contextos debido a que contiene capítulos independientes para cada sector de actividad.

Esta metodología se basa en la asignación de un factor o ratio de emisión a la cantidad de energía utilizada. Con el fin de homogeneizar y poder comparar los valores que aporta cada uno de los gases de efecto invernadero al total, las emisiones serán calculadas en toneladas CO₂ equivalente (unidad estandarizada que tiene en cuenta las diferentes características de cada GEI).

Como hemos observado anteriormente, si analizamos las emisiones de CO₂ por sectores, el transporte y el residencial son los que más contribuyen al total de las emisiones año tras año. Se aprecia que en 2008 el principal descenso es debido al sector residencial, lo que influye decisivamente en un descenso del conjunto, como se puede comprobar en el siguiente gráfico.

Gráfico 9. Total toneladas de emisiones de CO₂e por sectores (2005-2008)



A continuación se analiza cada sector por separado, y la tendencia de las emisiones de CO₂e desde 2005 hasta 2008.

2.1.1 Sector Residencial.

La información incluida en el inventario de emisiones del sector residencial es la asociada a los consumos de gas natural, GLP, gasóleo C y energía eléctrica.

En la ciudad de Málaga no se produce un gran consumo de gas natural comparado con la generalidad de España, ya que debido al clima que disfruta, no requiere una gran utilización de la calefacción en invierno. Por el contrario, el consumo de energía eléctrica es elevado por el gran uso de aparatos electrónicos y el aire acondicionado en verano.

Las fuentes utilizadas para la obtención de información han sido el SIMA ("*Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía*") y los datos recogidos por la Agencia Municipal de la Energía de Málaga de los diferentes suministradores energéticos de la Ciudad.

Las emisiones producidas por el consumo energético en este sector son aproximadamente de 400 mil toneladas de CO₂ equivalente anuales. A continuación, se detallan los datos de consumo y los resultados de las emisiones de CO₂.

Datos de consumo

Tabla 9. Datos de consumo de combustibles fósiles en el sector residencial.

Combustibles fósiles				
Consumo de combustible	2005	2006	2007	2008
Gas Natural [TJ]	370,09	240,18	225,65	211,53
GLP [TJ]	1.024,84	814,58	762,62	508,49
Gasóleo C [TJ]	401,99	359,52	362,88	376,39

Tabla 10. Datos de consumo de energía eléctrica en el sector residencial.

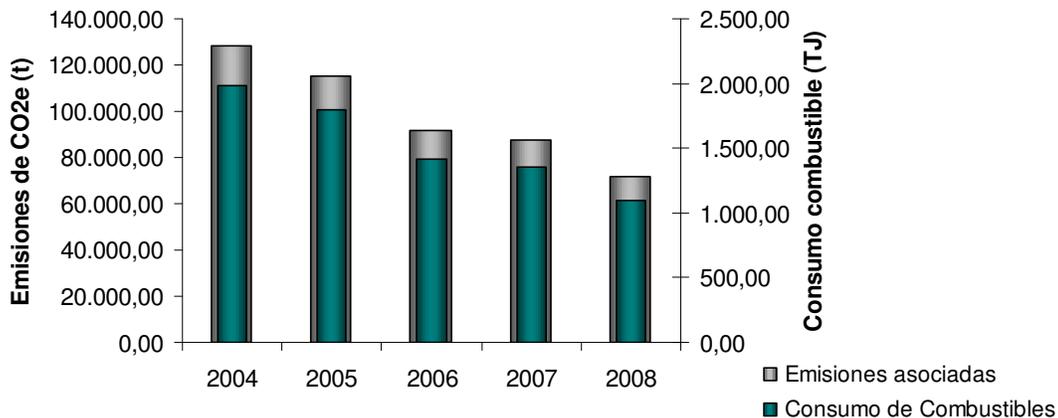
Energía eléctrica (MWh)				
Consumo de energía	2005	2006	2007	2008
Energía eléctrica (MWh)	720.549	814.034	820.140	839.159

Emisiones CO₂ equivalente

Tabla 11. Emisiones CO₂ equivalente sector residencial.

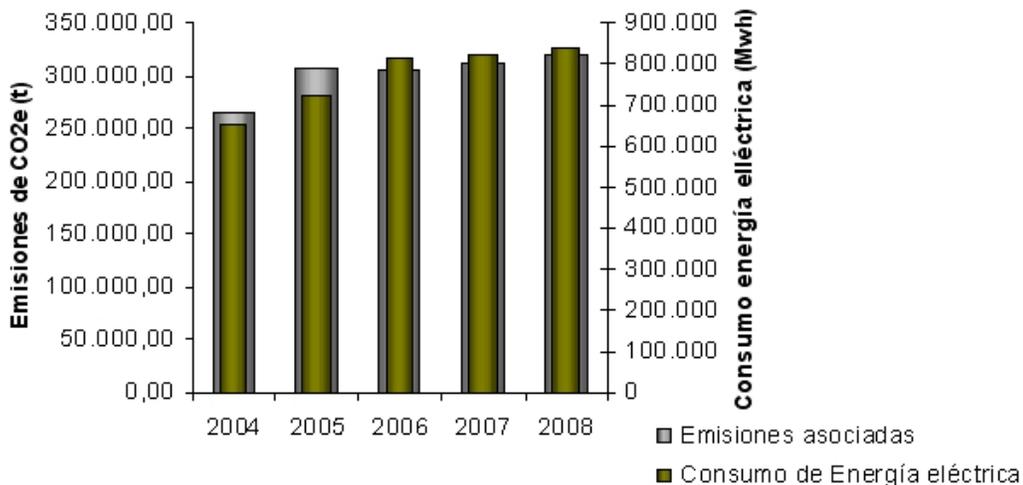
EMISIONES (t CO₂)				
Consumo de combustible	2005	2006	2007	2008
Gas Natural	20.782,19	13.487,08	12.671,51	11.878,35
GLP	64.723,47	51.444,55	48.163,11	32.113,64
Gasóleo C	29.889,56	26.731,95	26.981,76	27.986,27
TOTAL COMBUSTIBLE	115.395,22	91.663,59	87.816,38	71.978,27
Consumo de electricidad	2005	2006	2007	2008
Electricidad	306.953,87	303.634,68	311.653,20	318.880,42
TOTAL ENERGIA	306.953,87	303.634,68	311.653,20	318.880,42
TOTAL EMISIONES (t CO₂)	422.349,09	395.298,27	399.469,58	390.858,69

Gráfico 10. Emisiones de CO₂e asociadas al consumo de combustibles del sector Residencial



En los últimos cuatro años se observa que la cantidad total de energía consumida se va reduciendo paulatinamente y consiguientemente las emisiones de CO₂e asociadas. Sin embargo, el consumo de energía eléctrica va en aumento.

Gráfico 11. Emisiones de CO₂e asociadas al consumo de energía eléctrica del sector Residencial



2.1.2. Sector Servicios.

Este sector contempla todas las actividades económicas no industriales de la ciudad de Málaga, (datos obtenidos del SIMA). Las emisiones producidas por estos consumos energéticos ascienden aproximadamente a 300.000 toneladas de CO₂ equivalente anuales. A continuación se detallan estos datos.

Datos de consumo

Tabla 12. Datos de consumo combustibles fósiles sector servicios.

Combustibles fósiles				
Consumo de combustible	2005	2006	2007	2008
Gas Natural [TJ]	2,23	4,16	14,01	13,14
GLP [TJ]	44,93	43,40	23,62	15,75

Tabla 13. Datos de consumo energía eléctrica sector servicios.

Energía Eléctrica (MWh)				
Consumo de energía	2005	2006	2007	2008
Energía eléctrica (MWh)	642.955	757.023	787.096	816.102

Emisiones CO₂ equivalente

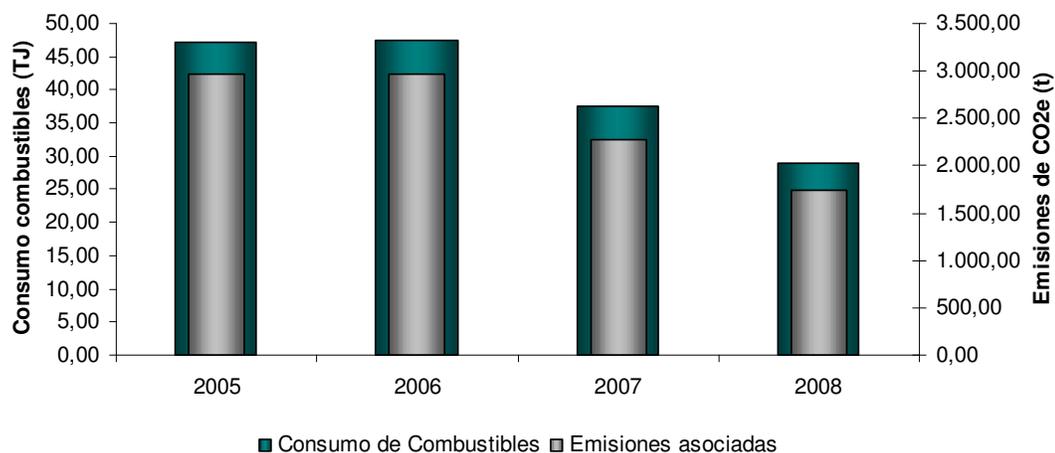
Tabla 14. Emisiones CO₂ equivalente sector servicios.

EMISIONES (t CO ₂)				
Consumo de combustible	2005	2006	2007	2008
Gas Natural	125,13	233,87	786,96	737,70
GLP	2.837,57	2.740,71	1.491,71	994,63
TOTAL COMBUSTIBLE	2.962,70	2.974,58	2.278,68	1.732,33
Consumo de energía	2005	2006	2007	2008
Electricidad	273.898,83	282.369,58	299.096,48	310.118,76
TOTAL EMISIONES (t CO₂)	276.861,53	285.344,15	301.375,16	311.851,09

Se puede observar cómo las emisiones de CO₂ han ido aumentando con el tiempo. El consumo de electricidad es cada vez mayor, así como el consumo de gas natural. Sin embargo, el consumo de GLP experimenta una disminución significativa en 2008.

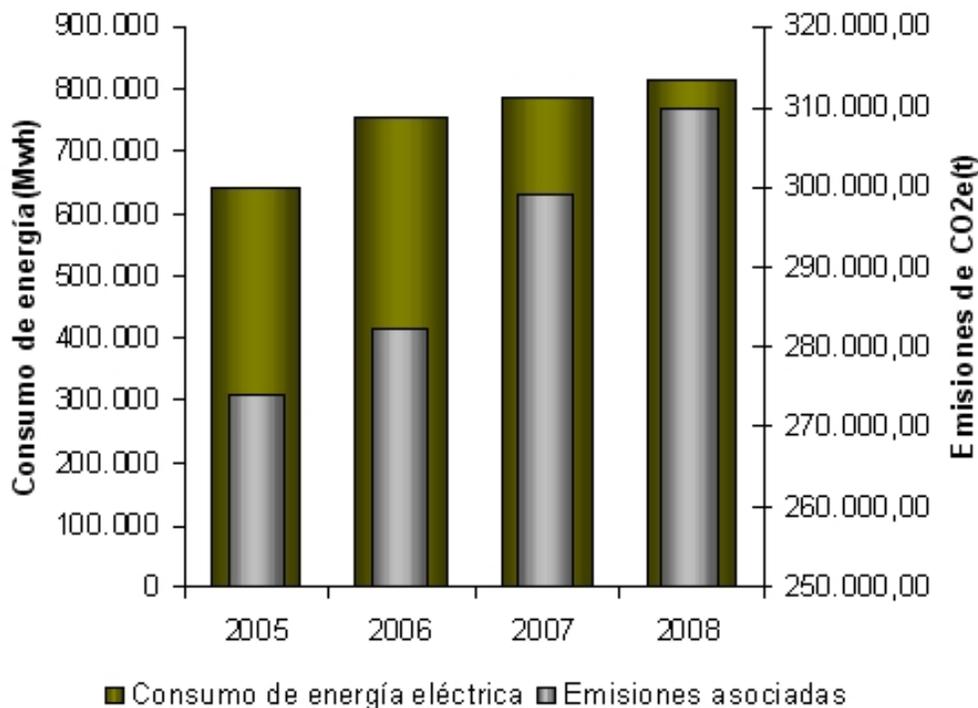
En la gráfica siguiente se puede observar cómo las emisiones asociadas al consumo de combustibles se han reducido a lo largo del periodo 2005- 2008. Tal y como se observaba en el sector residencial, el volumen de las emisiones de CO₂e producidas por el consumo de electricidad del sector servicios es mucho mayor que el asociado a los combustibles.

Gráfico 12. Emisiones de CO₂e asociadas al consumo de combustibles del sector Servicios



Las emisiones netas de CO₂e producidas por el sector servicios se han incrementado en 34.986,56 t de CO₂e en el año 2008, respecto al año 2005.

Gráfico 13. Emisiones de CO₂e asociadas al consumo de energía eléctrica del sector Servicios



2.1.3. Administración Pública Municipal.

En este apartado se ha considerado el consumo de energía del Ayuntamiento de Málaga, sus organismos autónomos, sociedades y empresas municipales, cuyos datos de consumo han sido recopilados por la Agencia Municipal de la Energía.

Las emisiones producidas por estos consumos, son aproximadamente de 80 mil toneladas de CO₂ equivalente anuales. A continuación se detallan los datos de consumo y los resultados de las emisiones de CO₂.

Datos de consumo

Tabla 15. Datos de consumo de combustibles fósiles del sector Administración Pública Municipal

Combustibles fósiles				
Consumo de combustible	2005	2006	2007	2008
Gas Natural [TJ]	29,10	29,64	11,69	10,95
GLP [TJ]	5,90	5,82	7,19	5,16
Consumo transporte EMT	2005	2006	2007	2008
Gasoil (litros)	5.500.305,00	5.023.786,00	3.658.380,00	3.002.755,75
GNC (m3)	33.394,00	84.976,00	93.044,00	101.878,01
Biodiesel (litros)	422.323,00	1.137.970,00	2.677.825,00	4.217.680,00
Consumo flota municipal Ayuntamiento	2005	2006	2007	2008
GASOLINA (m3)	230,123	267,18	270,535	256,715
GASOLEO A (m3)	311,495	288,45	284,381	288,095

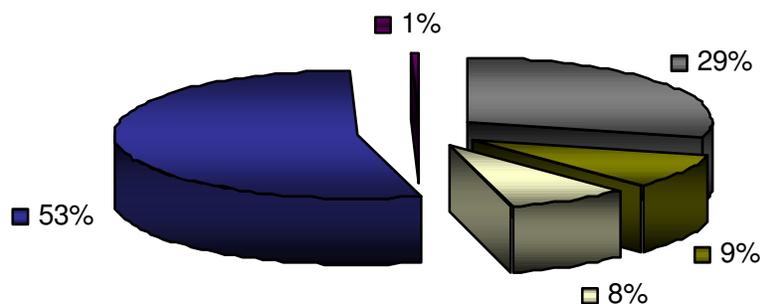
Tabla 16. Datos de consumo de energía eléctrica del sector Administración Municipal

Energía Eléctrica (MWh)				
Consumo de energía (MWh)	2005	2006	2007	2008
TOTAL ALUMBRADO PÚBLICO	46.659	49.844	47.584	46.760
TOTAL CONSUMO SERVICIOS PÚBLICOS	2.058	18.442	16.074	14.284
TOTAL EDIFICIOS PÚBLICOS	13.373	13.085	13.760	12.898
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS S. A. - (EMASA)	58.680	91.272	90.695	86.200
SERVICIOS DE LIMPIEZA INTEGRAL DE MÁLAGA S.A - (LIMASA) (SSOO paga sólo el punto limpio)	1.797	921	897	942
TOTAL CONSUMO (MWh)	122.567	173.564	169.009	161.084

Analizando el año 2008, podemos observar que la Empresa Municipal de Aguas es la que más electricidad ha consumido, seguida del Alumbrado público.

En el siguiente gráfico se puede visualizar la distribución del consumo energía eléctrica según los diferentes usos.

Gráfico 14. Distribución del consumo de energía eléctrica en el Ayuntamiento de Málaga. 2008



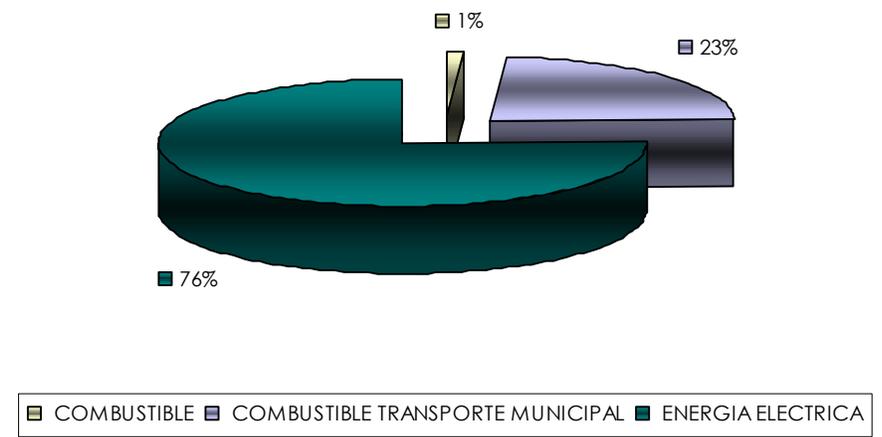
■ Alumbrado ■ Servicios públicos ■ Edificios Públicos ■ EMASA ■ LIMASA

Emissiones CO₂ equivalente

Tabla 17. Emissiones CO₂ equivalente sector Administración municipal

EMISIONES (t CO ₂)				
Consumo de combustible	2005	2006	2007	2008
Gas Natural	1.634,03	1.664,30	656,22	615,14
GLP	372,42	367,45	454,15	326,11
Gasóleo C	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COMBUSTIBLE	2.006,45	2.031,74	1.110,37	941,25
Consumo de combustible transporte público y de la Administración	2005	2006	2007	2008
Gasolina	549,83	638,38	646,39	613,37
Gasóleo A	15.669,01	14.322,15	10.629,95	8.872,36
Biodiesel	910,89	2.454,44	5.775,68	9.096,92
GNC	72,27	183,91	201,37	220,49
TOTAL COMBUSTIBLE	17.202,01	17.598,87	17.253,39	18.803,14
Consumo de energía	2005	2006	2007	2008
Electricidad	52.213,73	64.739,49	64.223,48	61.212,03
TOTAL ENERGIA	52.213,73	64.739,49	64.223,48	61.212,03
TOTAL EMISIONES (t CO₂)	71.422,20	84.370,10	82.587,24	80.956,42

Gráfico 15. Distribución % de las emisiones totales de CO₂ en 2008 debidas a la actividad municipal.



En la gráfica 15, se puede observar que las emisiones de la Administración Pública Municipal provienen en su mayor parte (76%) del consumo de electricidad, y en menor medida (23%) de los combustibles empleados por el transporte.

Gráfico 16. Emisiones de CO₂e asociadas al consumo de hidrocarburos (GN y GLP) de la Administración Pública Local

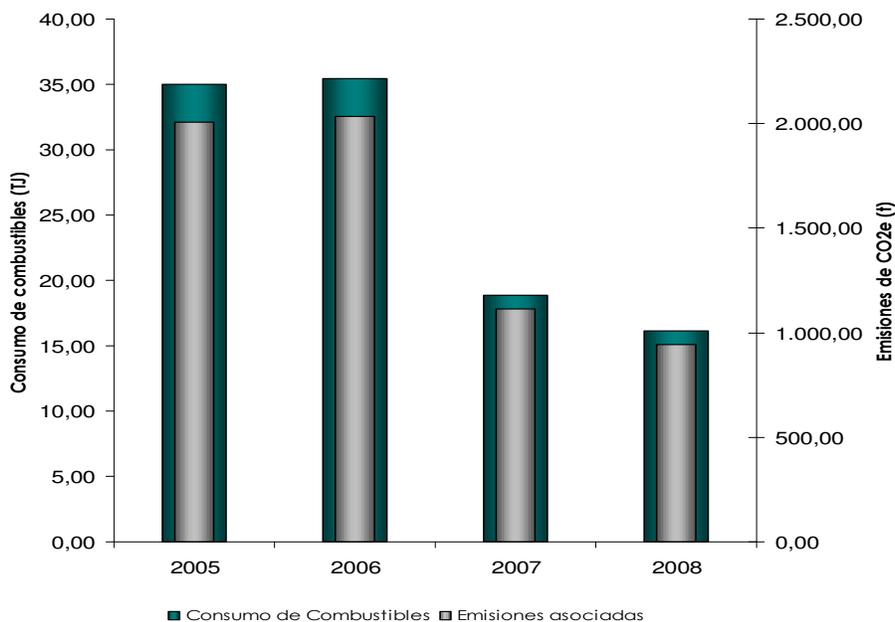
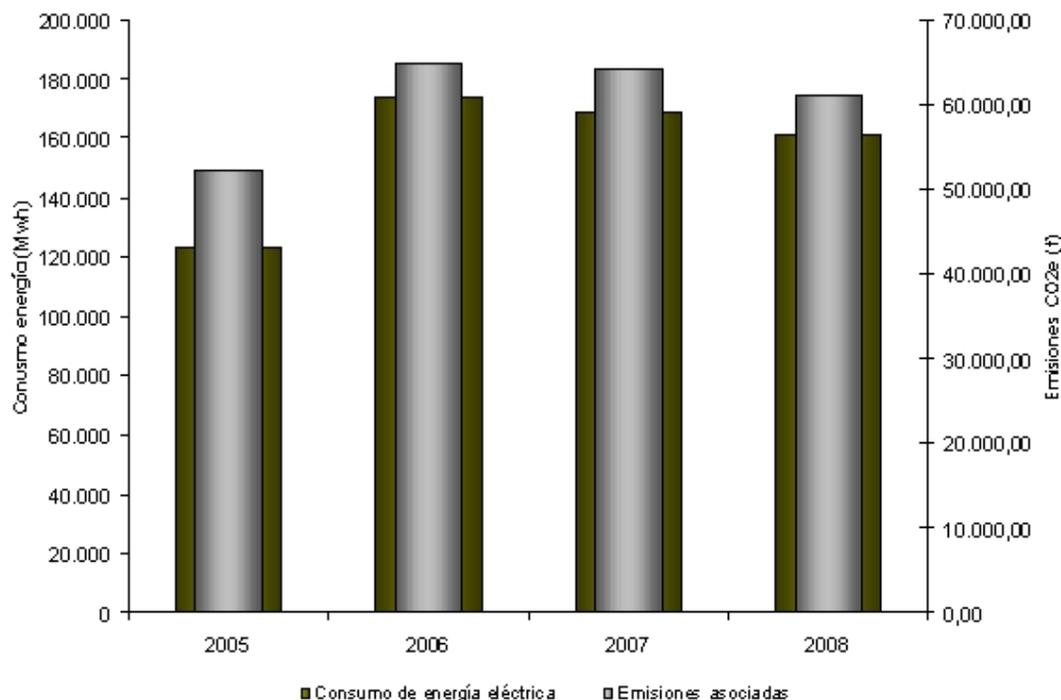


Gráfico 17. Emisiones de CO₂e asociadas al consumo de energía eléctrica de la Administración Pública Municipal



En este gráfico se observa, en relación a la cantidad de energía eléctrica consumida, cómo va aumentando poco a poco desde 2005 a 2007, mostrando una reducción a partir de ese año.

2.1.4. Sector Residuos.

El sector residuos debe ser tenido en cuenta ya que una gestión inadecuada de los mismos repercute en el aumento de las emisiones de GEIs, sobre todo del CH₄ que se genera por la descomposición de la materia orgánica en los vertederos.

Este sector va adquiriendo mayor relevancia en el control de las emisiones puesto que se viene demostrando desde hace tiempo que las buenas prácticas en la gestión de los residuos, sobre todo reduciendo la fracción resto que se deposita en vertedero, reducen de forma significativa las emisiones de CO₂e.

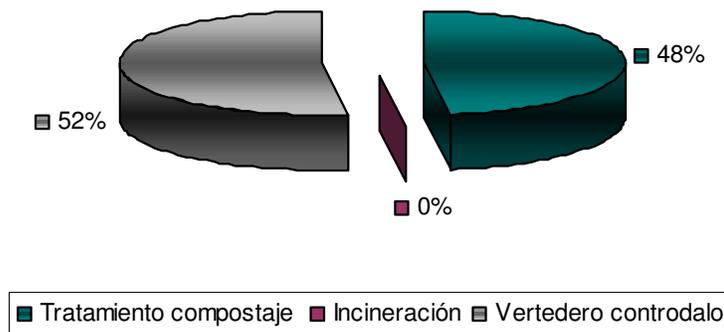
Las emisiones producidas por la gestión de residuos son aproximadamente de 23.000 toneladas de CO₂ equivalente anuales. A continuación se detallan los datos de consumo y los resultados de las emisiones de CO₂.

Datos de consumo

Tabla 18. Datos de Generación de Residuos

Recogida selectiva de residuos (t)					
		2005	2006	2007	2008
Reciclaje (t)	Papel y cartón	7.436,00	7.533,10	8.174,20	9.259,12
	Envases	2.578,40	2.654,80	2.880,90	3.859,70
	Vidrio	2.256,00	2.657,30	3.217,10	3.488,30
TOTAL RECOGIDA SELECTIVA (t)		12.270,400	12.845,200	14.272,200	16.607,120
Gestión de residuos recogidos en masa (t)					
		2005	2006	2007	2008
Tratamientos compostaje(t)		83.944,86	135.105,86	149.547,02	144.674,21
Incineración (t)		-	-	-	-
Vertedero (t)		249.835,88	185.251,54	173.667,51	157.353,25
TOTAL RECOGIDA EN MASA (t)		333.114,51	319.399,20	321.606,50	302.602,40

Gráfico 18. Distribución Gestión de los RSU en 2008. Porcentajes de destino tratamientos.



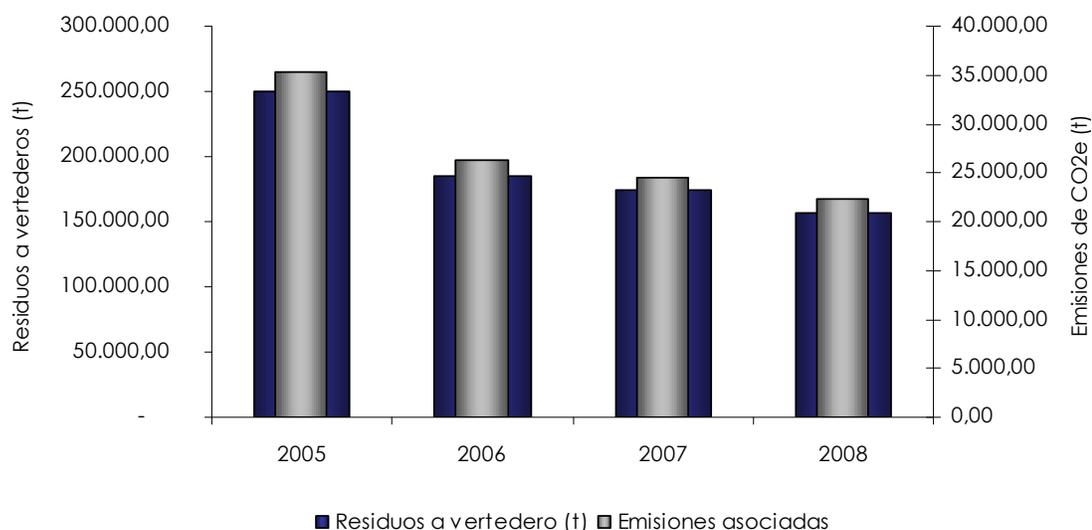
En el gráfico anterior se puede apreciar que casi la mitad de los RSU gestionados en Málaga son tratados para obtener compostaje, y la otra mitad es destinada a vertedero controlado, evitando que todo el metano que se genera de los RSU sea liberado a la atmósfera. Asimismo, se puede resaltar que los RSU gestionados en Málaga no son llevados a la quema por incineración, lo cual favorece la reducción de las emisiones.

Emisiones CO₂ equivalente

Tabla 19. Emisiones CO₂ equivalente sector Residuos

Emisiones † CO ₂ e				
	2005	2006	2007	2008
Incineración	-	-	-	-
Vertedero	35.380,28	26.234,23	24.593,77	22.283,44
TOTAL EMISIONES † CO₂ e	35.380,28	26.234,23	24.593,77	22.283,44

Gráfico 19. Emisiones de CO₂e asociadas al vertido de RSU



2.1.5. Sector Transporte.

Para la realización del cálculo de las emisiones de GEI debidas a este sector se ha tenido en cuenta la venta de combustibles de cada gasolinera de la ciudad de Málaga, atribuyendo un porcentaje de consumo urbano a cada una.

El transporte es el sector más contaminante de la ciudad de Málaga. Esta tendencia se repite en la mayor parte de los municipios.

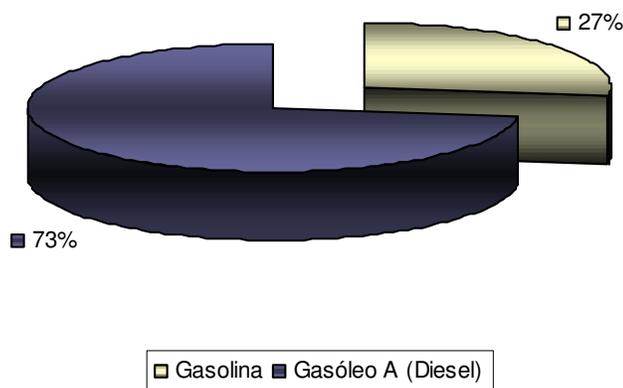
Las emisiones producidas por estos consumos son aproximadamente de 500.000 toneladas de CO₂ equivalente anuales. A continuación se detallan los datos de consumo y los resultados de las emisiones de CO₂.

Datos de consumo

Tabla 20. Datos de Consumo de combustibles, sector Transporte

Consumo de combustible (t)	2005	2006	2007	2008
Gasolina	49.215,51	49.605,81	46.668,05	42.842,60
Gasóleo A	107.388,42	115.918,41	121.140,09	115.669,84
TOTAL COMBUSTIBLE	156.603,94	165.524,22	167.808,14	158.512,44

Gráfico 20. Porcentaje de consumo combustible según tipo de carburante, en 2008.



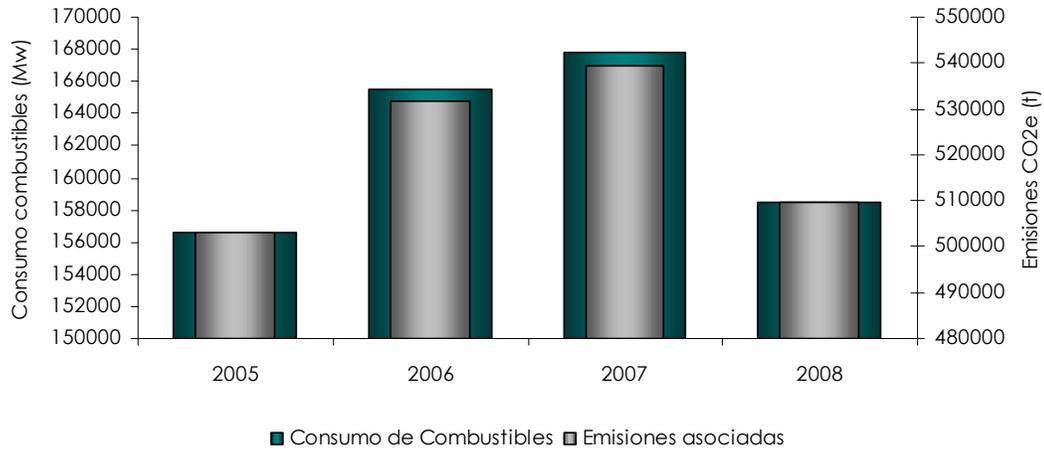
Emisiones CO₂ equivalente

Tabla 21. Emisiones CO₂ equivalente sector Transporte

	EMISIONES (t CO ₂)			
	2005	2006	2007	2008
Gasolina	157.417,64	158.666,01	149.269,49	137.033,64
Gasóleo A	347.988,65	375.629,80	392.550,47	374.824,32
TOTAL EMISIONES	505.406,30	534.295,81	541.819,96	511.857,96

En la tabla anterior se puede observar una mayor emisión de CO₂ debido al consumo del Gasóleo A, ya que su consumo es significativamente mayor al de la Gasolina.

Gráfico 21. Emisiones de CO₂e asociadas al consumo de combustibles del sector Transporte



Observando las emisiones asociadas a los combustibles empleados en el transporte en los últimos cuatro años (2005-2008), se observa un máximo en el año 2007, notándose una disminución representativa en el año 2008, consecuencia, fundamentalmente, de la crisis económica.

2.2 Proyecciones de emisiones

Para poder evaluar el impacto que supondrá la implantación de las medidas propuestas por este Plan en el periodo 2010-2020, se ha realizado una simulación de su efecto en las emisiones que se producirían, a partir de un modelo que considera una serie de variables críticas para cada sector de actividad o fuente de emisión. Se han planteado tres escenarios:

1. Escenario tendencial: En el que se da continuidad a las acciones hasta ahora emprendidas por la Ciudad, incluyendo el impacto positivo de la mejora tecnológica y de la aplicación de los Planes o programas puestos en marcha en la actualidad.
2. Escenario PAES: En el que se busca, además de lo contemplado anteriormente, reflejar el impacto derivado de la aplicación de medidas concretas identificadas en el PAES. Estas medidas van encaminadas al ahorro energético y la mejora de la eficiencia energética, tratando de conseguir el objetivo de reducir el 20% de las emisiones de CO₂ desde 2008 hasta 2020.

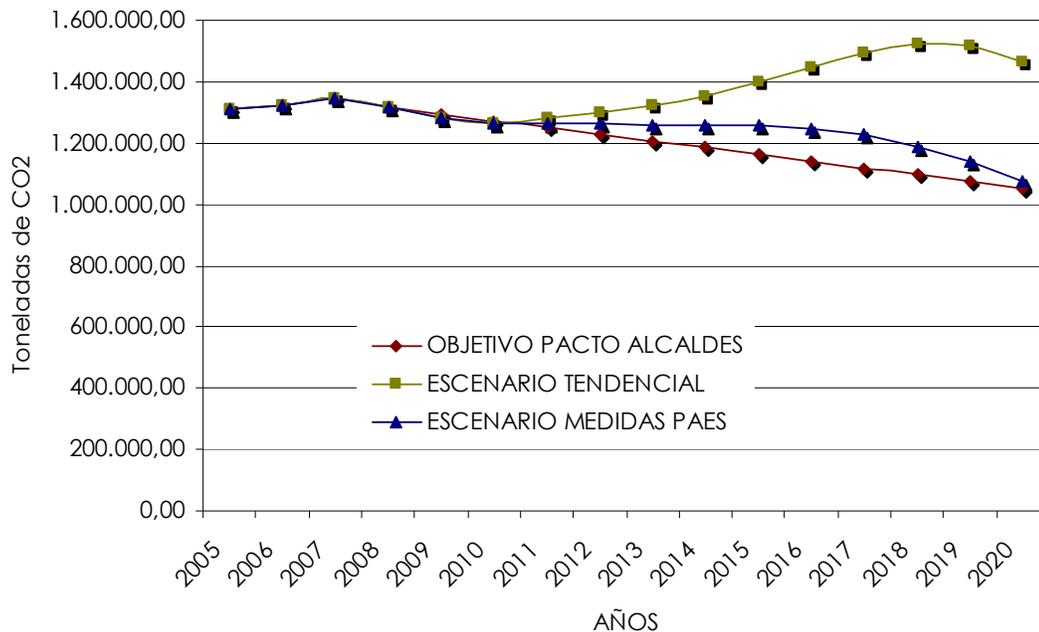
Ambos escenarios se elaboran teniendo en cuenta un contexto económico particular que condiciona la evolución de los sectores sobre los que se quiere actuar para reducir las emisiones del municipio. La actual crisis, por lo tanto, provoca en ambos escenarios, un descenso de las emisiones de la ciudad.

Teniendo en cuenta que las emisiones globales en 2008 fueron de 1.317.807,60 toneladas de CO₂e, es necesario reducir 263.561,52 toneladas para conseguir la disminución del 20%.

Analizando los resultados de las proyecciones de los diferentes escenarios, se estima que con la aplicación de las medidas del PAES, las emisiones totales de Málaga para 2020 se situarían alrededor de 1.054.246,08 toneladas de CO₂e, lo que significa una reducción de las emisiones del 20% respecto al año 2008. Esta reducción se dará de forma paulatina a lo largo del periodo. Por otra parte, el escenario tendencial supondría unas emisiones totales de 1.461.562,76 toneladas de CO₂e.

En el gráfico 22 se puede observar cómo las emisiones totales de la ciudad de Málaga, se reducen a lo largo del periodo 2008-2012 a causa de la crisis. También se observa la previsión de que la mejora de la situación económica no se produzca por completo hasta el 2012.

Gráfico 22. Comparación de emisiones en los escenarios analizados de la ciudad de Málaga periodo 2005-2020



La línea señalada como "Objetivo Pacto Alcaldes" refleja la tendencia que se debería seguir para alcanzar el objetivo marcado por el Pacto de Alcaldes, pero sin tener en cuenta el crecimiento del municipio en términos económicos, energéticos y de población.

A continuación se analizarán el escenario tendencial y el escenario de medidas PAES en cuatro apartados diferenciados: consumo de energía eléctrica, consumo de combustibles fósiles asociados al transporte, consumo de combustibles fósiles no asociados al transporte (=hidrocarburos) y residuos.

2.2.1. Escenario Tendencial.

Los resultados obtenidos revelan que en un escenario de continuidad en el que únicamente se produjeran aquellas mejoras ya previstas por el Ayuntamiento, las emisiones totales de GEIs de Málaga se situarían alrededor de 1.461.562,76 toneladas de CO₂e al final del periodo 2010-2020, lo que supondría un aumento del 11% respecto al año 2008. Sólo se empezaría a reducir las emisiones a finales del 2019, año en el que se prevé que las medidas a nivel nacional y los avances tecnológicos tendrán una repercusión importante en las emisiones de CO₂ en la Ciudad.

Las previsiones de incremento en el consumo eléctrico y de combustibles son muy altas, ya que se estima que cada vez las temperaturas serán más bajas en invierno

y altas en verano, lo que provocará un aumento del uso de la calefacción y la refrigeración.

Para la modelización de este escenario se han tenido en cuenta los datos históricos de crecimiento en la demanda energética en cada sector. Entre las fuentes utilizadas destacamos las del SIMA, las del propio Ayuntamiento de Málaga, los indicadores de la Agenda 21 de Málaga y los planes locales y regionales sobre el sector energético. Para estimar el porcentaje de no crecimiento en el periodo de crisis se han tenido en cuenta los informes de Hispalink.

De acuerdo con los datos obtenidos, al final del periodo en 2020, el 52% de las emisiones corresponderían al consumo de electricidad, produciéndose un incremento del 17% respecto a 2008. El sector transporte presentaría un aumento del 42% respecto a 2008, mientras que el sector residuos disminuiría su contribución alrededor de un 30% debido a los planes nacionales sobre la gestión de RSU.

Gráfico 23. Importancia de los distintas causas que producen emisiones en el escenario Tendencial. Año 2008.

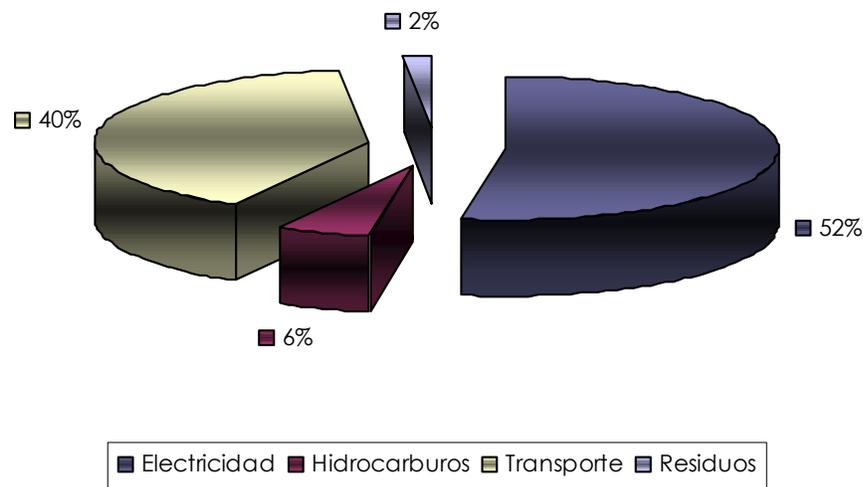
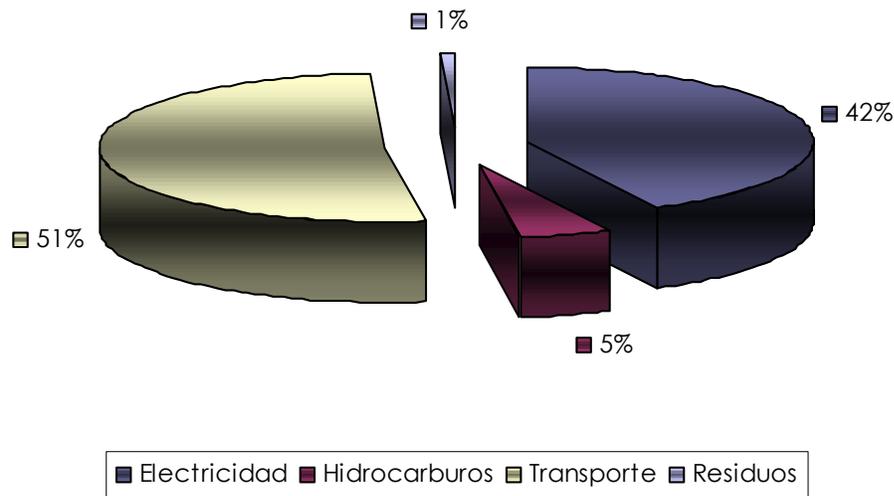


Gráfico 24. Importancia de las distintas causas que producen emisiones en el escenario Tendencial. Año 2020.



Tal y como observamos en los gráficos 23 y 24, la proporción en la que contribuyen a las emisiones las distintas tipologías prácticamente se mantiene, apenas incrementándose ligeramente el consumo de los combustibles fósiles en detrimento de la electricidad, debido fundamentalmente al aumento de uso de las energías renovables, lo que se prevé que sea particularmente acentuado a nivel local.

2.2.2. Escenario medidas PAES.

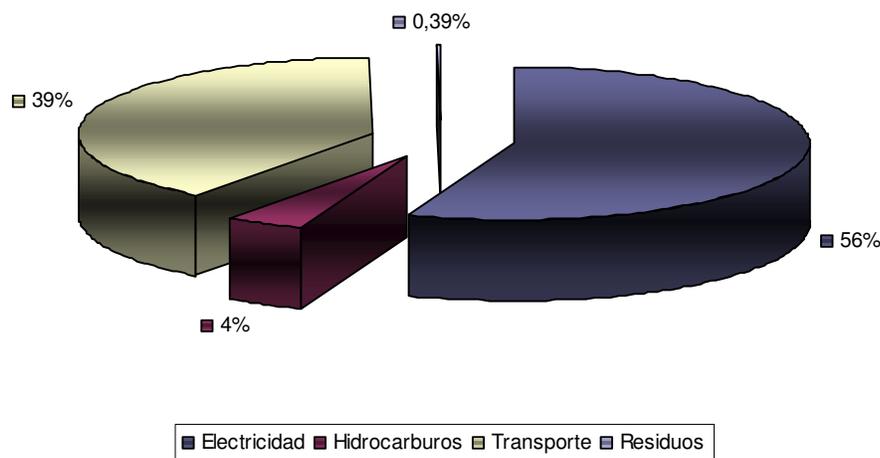
Las emisiones estimadas en este escenario son aquellas en donde se han tenido en cuenta la reducción derivada de la aplicación de las diferentes medidas presentadas dentro del PAES, consiguiendo de esta forma, el porcentaje de reducción estipulado por el Pacto de Alcaldes, el 20% en 2020.

En el capítulo 4 se detallarán las medidas identificadas por las diferentes Áreas del Ayuntamiento, y que están previstas poner en marcha. Asimismo, se calculará su poder de reducción de emisiones.

A nivel global, al aplicar las medidas que figuran en este PAES, las emisiones totales en el año 2020 serían de 1.054.246,08 toneladas de CO₂e, lo cual supondría una reducción del 20% respecto al año 2008.

En el gráfico 25 se puede observar las diferentes contribuciones a las emisiones de CO₂e al final del periodo analizado.

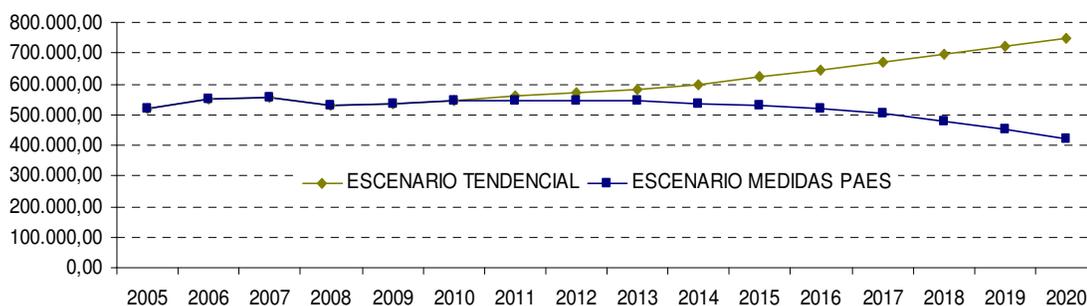
Gráfico 25. Importancia de las distintas causas que producen emisiones en el escenario con medidas del PAES. Año 2020



Las emisiones ligadas al sector transporte, una vez realizadas las medidas del PAES, serían 413.264,46 toneladas de CO₂e, lo que supone una reducción de aproximadamente el 20% de las emisiones con respecto al año 2008.

En el siguiente gráfico se puede observar la diferencia entre escenarios ya que, según se ha estimado, las emisiones en el escenario tendencial aumentan paulatinamente debido a la previsión de que se siguiera incrementando el uso del vehículo privado. Por esta razón, las medidas del PAES se han centrado en fomentar el transporte público y promover una utilización del vehículo privado más eficiente, lo que permitirá una reducción de emisiones en el periodo analizado.

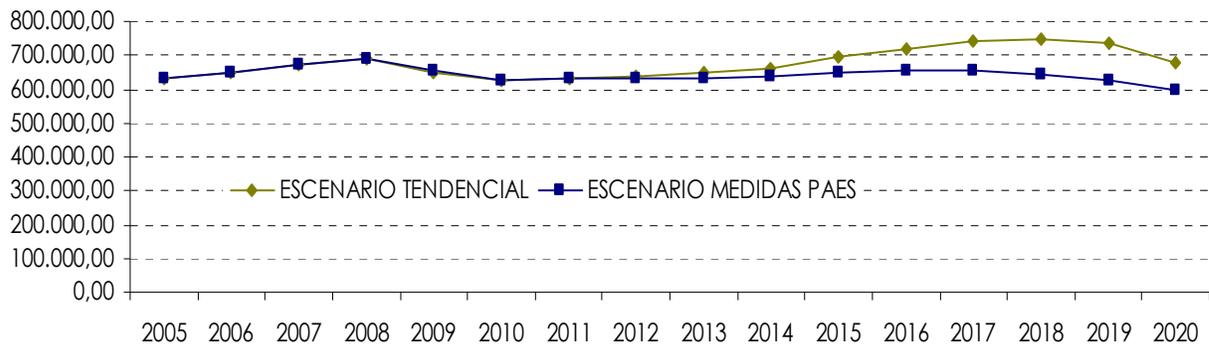
Gráfico 26. Comparación de emisiones de CO₂ entre escenarios en el sector Transporte.



En lo referente a la energía eléctrica, como se ha podido observar en los gráficos anteriores, las emisiones asociadas son muy altas y suponen las de mayor peso al final del periodo analizado. Con las medidas aplicadas en el PAES, las emisiones totales serían 593.540,54 toneladas de CO₂e.

En el siguiente gráfico se puede observar la diferencia entre escenarios, ya que según se ha estimado, las emisiones en el escenario tendencial van aumentando paulatinamente debido al incremento de la demanda esperado, principalmente en el sector residencial, aunque paliado en parte por la utilización de las energías renovables.

Gráfico 27. Comparación de emisiones de CO₂ entre escenarios, asociadas al consumo de Energía Eléctrica.

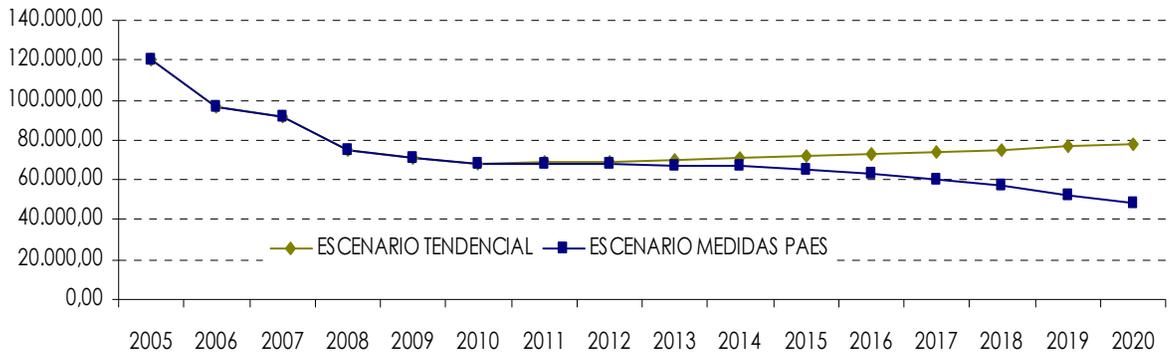


En referencia al consumo de hidrocarburos, cuando se estima la aplicación de las medidas del PAES, las emisiones totales se estima que serían de 43.329,51 toneladas de CO₂e en 2020.

Las medidas previstas en el Plan relacionadas con los hidrocarburos están dirigidas al fomento de la sustitución del consumo de derivados del petróleo por gas natural y a un aumento en la eficiencia energética en su utilización.

Por otro lado, se ha estimado una disminución en el consumo de gas natural debido a las medidas orientadas a la mejora del aislamiento y de la eficiencia energética, tanto en viviendas como en comercios.

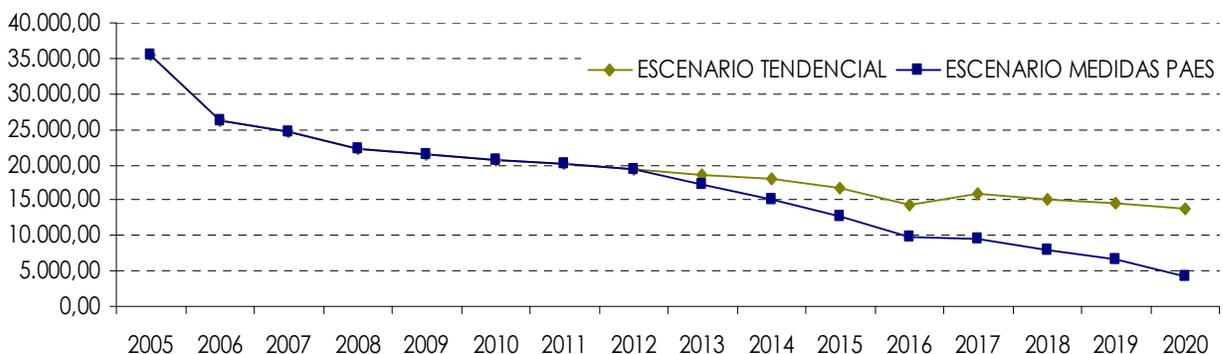
Gráfico 28. Comparación de emisiones de CO₂ entre escenarios, asociados al consumo de hidrocarburos.



En el sector residuos, contando con las medidas aplicadas en el PAES, las emisiones totales se estiman en 4.111,56 toneladas de CO₂e en 2020, lo que supone una reducción de más del 80%, respecto al año 2008.

En este sector se estima que las reducciones se produzcan principalmente al aplicarse las medidas reflejadas en el Plan Nacional de Residuos (PNR), el cual es ambicioso. Independientemente, se proponen medidas en este sector para que el cumplimiento del PNR se haga de una forma eficaz, como puede ser la optimización del aprovechamiento del biogás.

Gráfico 29. Emisiones de CO₂ en el sector residuos.



A continuación se plantean las líneas estratégicas para poder conseguir las reducciones expuestas en este capítulo, así como las diferentes medidas que harán posible que las emisiones alcancen la reducción del 20% al final del periodo analizado, el año 2020.

3. ¿QUÉ QUEREMOS HACER? PLANTEAMIENTOS ESTRATÉGICOS.

3.1 Misión/ Visión / Objetivo generales.

El Plan de Acción para la Energía Sostenible de Málaga pretende establecer las líneas estratégicas, actuaciones y herramientas necesarias para lograr un uso, consumo y producción de energía de una forma sostenible.

Este desarrollo debe basarse fundamentalmente en la utilización de energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética, la movilidad sostenible y la sensibilización y formación ciudadana.

El objetivo final es, por lo tanto, aumentar la protección del medio ambiente y conducir a la sociedad malagueña a niveles más elevados de calidad de vida, mediante la planificación de una serie de medidas que conlleven una mejora en los ámbitos de actuación en los que el Ayuntamiento tiene capacidad de acción. Estas mejoras deben permitir un desarrollo económico, social y ambiental que no implique un aumento del consumo energético.

Figura 1. Uso de energía per cápita (Informe Revolución energética, una perspectiva energética mundial sostenible, Greenpeace)



Por ello, el interés último del Plan es lograr no solo una Ciudad más respetuosa con el medio ambiente tomando una posición activa en la disminución de emisiones de GEIs, sino mejorar la calidad de vida y los niveles económicos de la Ciudad.

El Plan de Acción de Energía Sostenible, al estar encuadrado dentro de la iniciativa del Pacto de Alcaldes, tiene un objetivo general de reducción de emisiones de CO₂ equivalente en un 20% para 2020. Esta meta se logrará mediante el análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que presenta la ciudad de Málaga en relación a su gestión de la energía y del aumento de las emisiones de CO₂ provocadas por los distintos sectores económicos.

De esta forma se podrán identificar las medidas más apropiadas y necesarias para poder reducir la intensidad energética per cápita, así como para reducir las emisiones de CO₂ acordadas. Para ello, se va a tener en cuenta tanto la situación energética de la ciudad de Málaga, como la evaluación técnica por parte de las distintas áreas del Ayuntamiento, así como la visión y opinión de los ciudadanos y sus asociaciones.

Los beneficios esperados tras la aplicación del Plan son:

- Reducción del consumo energético por habitante.
- Mejora de la situación ambiental y de la gestión energética del territorio.
- Aumento del uso de energías renovables y mejora de la eficiencia energética.
- Adecuación de las infraestructuras municipales a las necesidades actuales de desarrollo de la Ciudad, basándose en tecnológicas más novedosas y fomentando el empleo de calidad.
- Promover la concienciación y la responsabilidad ciudadana fundamentada sobre buenas prácticas energéticas y ambientales.
- Obtener un mayor conocimiento real sobre el estado energético del municipio, identificando las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.
- Proporcionar herramientas para el seguimiento y control de la gestión energética del municipio.
- Creación de nuevas fórmulas y circuitos de participación entre los diferentes agentes políticos, técnicos y sociales para la puesta en marcha de otras actuaciones.

3.2 Objetivos de acción

Para poder cumplir con estos objetivos generales se van a desarrollar otro tipo de objetivos específicos que permitirán, a su vez, el desarrollo de medidas concretas identificables y evaluables, las cuales estarán controladas por un responsable municipal.

Los objetivos específicos y por tanto de acción son los siguientes:

- Mejorar la eficiencia y consumos en instalaciones municipales.
- Mejorar la movilidad de la Ciudad y dirigirla hacia escenarios más sostenibles.
- Fomentar el uso de fuentes de energías renovables y determinar los potenciales de éstas en la Ciudad.

- Crear herramientas legales que fomenten la sostenibilidad energética y luchen contra el cambio climático.
- Facilitar y fomentar en los ciudadanos el consumo responsable de la energía.

También existen una serie de objetivos cuantitativos que marcan reducciones concretas en emisiones de CO₂ en las distintas áreas en las que serán identificadas.

OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	
Reducción de un 20% de las emisiones de CO ₂ del Municipio de 2009 a 2020	Reducir un 20 % las emisiones de CO ₂ en el sector transporte
	Reducir un 80 % las emisiones de CO ₂ en el sector de residuos
	Reducir un 18 % las emisiones de CO ₂ en el sector residencial
	Reducir un 18 % las emisiones de CO ₂ en la Administración Municipal
	Reducir un 18 % las emisiones de CO ₂ en el sector servicios

3.3 Instrumentos para los objetivos.

Para poder alcanzar los objetivos propuestos por el Plan es fundamental establecer unos instrumentos que permitan materializarlos, los cuales se enumeran a continuación:

- Establecimiento de un responsable para cada medida identificada en el Plan.
- Asignación de recursos económicos a cada medida del Plan para poder llevarla a cabo de forma exitosa.
- Disposición de los medios humanos, técnicos y materiales suficientes
- Creación de una Comisión que coordine el seguimiento del Plan en sus diversas fases.
- Llevar a cabo un proceso de participación ciudadana que colabore de forma activa en la ejecución del Plan.

4. ¿CÓMO LO VAMOS A HACER? MEDIDAS Y ACTUACIONES.

Los objetivos marcados en este Plan de Acción se cumplirán mediante la identificación, análisis y puesta en marcha de una serie de medidas, cuya aplicación conllevará la reducción de emisiones de GEIs.

En el proceso se realizarán labores de análisis, obtención de datos e indicadores, jornadas, mesas de trabajo y distintas reuniones, todo ello coordinado por la Agencia Municipal de la Energía y consensado en la Comisión de Seguimiento del Plan.

Esta parte del Plan, cuyo objetivo es la identificación de medidas, se ha realizado mediante un doble proceso de participación, interno y externo.

En el proceso de participación interno, los técnicos y Directores de las Áreas implicadas en este ámbito han participado en reuniones, mesas de trabajo y análisis técnicos con la intención de identificar en base a la realidad de Málaga, las medidas que mejor se ajustan para lograr la reducción de emisiones de CO₂ necesaria y así conseguir una Ciudad más sostenible.

Por otro lado, y puesto que uno de los ejes fundamentales del Plan es la apuesta por su cercanía a los ciudadanos, se ha llevado a cabo un proceso de participación externa mediante el cual se han recogido sus ideas y peticiones.

4.1 | PROCESO DE PARTICIPACIÓN INTERNO

El proceso de participación interno ha consistido en una fase de análisis y evaluación técnica que ha contado con la colaboración de todas las Áreas técnicas del Ayuntamiento implicadas en este ámbito. Este proceso ha sido dirigido y coordinado por la Agencia Municipal de la Energía.

Figura 2. Áreas de Ayuntamiento de Málaga que han participado en el proceso de participación interna.



En base al estado energético de la Ciudad en la actualidad y a las actuaciones llevadas a cabo en relación a la gestión energética y la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, se han identificado una serie de medidas consideradas como las más adecuadas para ser incluidas en el PAES.

La Agencia Municipal de la Energía ha establecido una serie de reuniones de coordinación con los técnicos de las distintas Áreas municipales para presentar el proyecto, mostrar las medidas seleccionadas a priori y trabajar en el análisis de las medidas propuestas y otras por determinar.

Tras las reuniones, el equipo técnico de cada Área ha trabajado en las medidas que le competían, obteniendo información detallada para poder definir las y valorarlas económica y energéticamente, a fin de concretar sus costes, responsable y función en el Plan.

4.2 II PROCESO DE PARTICIPACIÓN EXTERNA

Para que el Plan de Acción para la Energía de Málaga sea más completo y eficaz, se ha establecido un proceso de participación ciudadana que ha permitido a diversas asociaciones y a ciudadanos a título individual dar su opinión sobre el Plan aportando ideas y medidas, que se han tenido en cuenta en la elaboración del mismo.

La metodología aplicada en este proceso de participación ha buscado obtener información útil que pueda enriquecer el Plan de Acción para la Energía, así como involucrar a los ciudadanos en el proyecto, de forma que se sientan comprometidos con él y con los beneficios que reportará.

El Plan de participación externa se ha definido en dos fases:

- I Jornadas Ciudadanas sobre Energía Sostenible: Grupos de trabajo
- II Jornadas Ciudadanas sobre Energía Sostenible: Cine-Foro

4.2.1 I Jornadas ciudadanas sobre energía sostenible: Grupos de trabajo

Esta primera jornada consistió en dar a conocer a los ciudadanos aspectos relacionados con la energía y el cambio climático, para que así pudiesen ejercer un juicio de valor y una opinión más formada en el desarrollo del Plan.

Para llevar a cabo este proceso participativo de una forma óptima, se invitó a un número determinado de personas y asociaciones, identificados y convocados por el Área de Participación Ciudadana de Málaga, repartidas en la siguiente proporción:

- Ciudadanos a título individual (50%)
- 18 representantes de las Federaciones de la ciudad de Málaga
- 20 representantes de organizaciones de medio ambiente.

El total de personas convocadas fue al alrededor de 70.

La estructura de la I Jornada Ciudadana sobre la Energía Sostenible fue la siguiente:

- a) Realización de una encuesta inicial.
- b) Sesiones formativas:
 - Qué es la energía.
 - Otras fuentes de emisión de CO₂.
 - ¿Por qué es malo que aumenten las emisiones de CO₂ en la atmósfera?
 - La sociedad responde.

- Presentación del Plan de Acción para la Energía Sostenible de Málaga.
- c) Realización de una encuesta final.
d) Mesas de trabajo

Los detalles de esta jornada se encuentran en el Anexo I.

4.2.2 II Jornadas ciudadanas sobre energía sostenible: Cine-Foro

La segunda jornada de participación ciudadana tuvo el objetivo de dar a los ciudadanos aspectos del Plan de Acción de Energía Sostenible y dar pie a un debate sobre medidas relacionadas a la movilidad de la ciudad de Málaga, mediante la proyección de una película que fomenta los valores de la movilidad sostenible.

Este Cine Foro estuvo abierto a todos los ciudadanos y Asociaciones, para lo cual se realizó una difusión del mismo por distintos medios.

La estructura del Cine Foro fue la siguiente:

- Presentación inicial.
- Proyección de la película: La Bicicleta.
- Presentación del Plan de Acción para la Energía Sostenible de Málaga.
- Debate sobre la movilidad sostenible en la ciudad de Málaga.

La proyección de la película "La Bicicleta", cuya trama se centra en aspectos relacionados con la movilidad sostenible y reivindica un mayor protagonismo de la bicicleta en las ciudades, tuvo la intención de animar el debate y crear opinión entre el público asistente.

Tras la película, se presentaron aspectos del Plan de Acción de Energía Sostenible haciendo un mayor hincapié en los aspectos relacionados con la movilidad.

Posteriormente se propició un debate entre ciudadanos, técnicos y dirigentes municipales donde se debatieron líneas estratégicas y avances necesarios en materia de movilidad sostenible en la Ciudad.

En general hubo gran consenso en la necesidad de convertir al peatón como el auténtico protagonista de la Ciudad, así como en mejorar las vías para los ciclistas.

Otro de los aspectos que se trató en el debate fue el de la mejora del transporte público, mejorando la accesibilidad a todos los barrios de la Ciudad y con un enfoque en las personas que acuden a trabajar al centro de la Ciudad, por lo que hubo propuestas para que los horarios y frecuencias de los autobuses se ajustaran a los horarios laborales.

También surgió un debate interesante sobre los impactos que causa el abuso del vehículo privado en la ciudad de Málaga.

4.3 MEDIDAS DEL PLAN

Una vez finalizado el estudio de los distintos planes que vertebran la Ciudad, así como los procesos de trabajo de técnicos municipales y ciudadanos, se han seleccionado una serie de medidas que, una vez llevadas a cabo, reducirá las emisiones de CO₂ de la Ciudad de Málaga en un 20 %, y permitirá con ello cumplir su compromiso con el Pacto de Alcaldes.

Las medidas de este Plan se clasifican en base a las siguientes líneas estratégicas:

1. Eficiencia energética.
2. Compra pública verde.
3. Movilidad sostenible.
4. Energías renovables.
5. Planeamiento urbanístico.
6. Gestión de los residuos.
7. Formación, investigación y sensibilización.

Para cada línea estratégica se han establecido dos tipos de medidas:

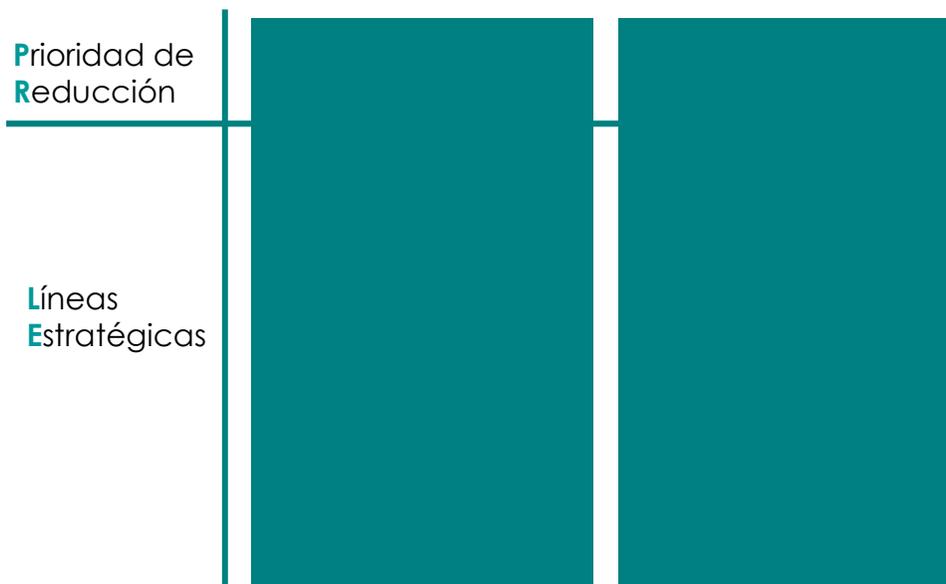
- Las dirigidas a reducir las emisiones derivadas de la Administración Pública Local, es decir, las del Ayuntamiento. Consideraremos este tipo de medidas en el grupo A.
- Las dirigidas a reducir las emisiones derivadas del sector residencial y servicios, es decir, las de la Ciudad. Consideraremos este tipo de medidas en el grupo B.

Tal y como hemos visto en el inventario de emisiones de la Ciudad, así como en las proyecciones de emisiones calculadas hasta el 2020, la mayor parte de sus emisiones se van a generar a causa de:

- El consumo de energía eléctrica.
- El consumo de combustibles fósiles por el transporte.

Por ello, las medidas establecidas en el Plan se han dirigido principalmente a reducir estos consumos. A continuación se muestra un esquema en el que se puede observar como las distintas líneas estratégicas están dirigidas a paliar las emisiones de las dos principales causas de emisión de la ciudad de Málaga.

Gráfico 30. Líneas Estratégicas del Plan



La causa principal del aumento de las emisiones de CO₂ en la ciudad de Málaga es el consumo de energía eléctrica. Para abordar su reducción se va a actuar desde varios frentes, tales como medidas dirigidas a una mejora de la eficiencia energética mediante la incorporación de nuevas tecnologías más modernas y eficientes, o como herramientas de gestión más eficaces. De este modo, se podrán obtener los mismos productos y servicios con un menor consumo de energía eléctrica. Por otro lado, existirán medidas enfocadas a la divulgación de información y al fomento de la eficiencia energética, las cuales, serán cruciales para asegurar el éxito de las primeras.

El consumo de combustibles fósiles es la segunda causa de emisión de CO₂ a la atmósfera de la ciudad de Málaga. Estos combustibles provienen en su mayor parte del transporte de vehículos por la Ciudad, en su mayoría vehículos privados, por lo que medidas encaminadas a gestionar mejor el tráfico e impulsar el transporte público van a ser las claves para poder reducir las emisiones.

Además el fomento de las energías renovables permitirá que vayan sustituyendo poco a poco a las energías tradicionales, produciendo consecuentemente una reducción de emisiones de CO₂.

Por otro lado, la utilización del metano procedente del Centro Ambiental de los Ruices para generar energía eléctrica, permitirá reducir de forma muy notable las emisiones generadas por estos, así como generar energía eléctrica sin emisiones asociadas.

A continuación se muestran una serie de esquemas que contienen el cuadro de mando del Plan de Energía Sostenible de Málaga, que marca la planificación de todas las medidas que se van a llevar a cabo.

Tabla 22. Esquema resumen Línea Estratégica: Eficiencia Energética

1. EJE ESTRATEGICO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA				
Beneficiario	Medida	Acciones	Indicador	Responsable
Ayuntamiento	A.1.1 Eficiencia energética en edificios municipales	A.1.1.1 Mejora de la eficiencia energética en los edificios municipales	% de consumo energético medio disminuido de los edificios donde se actúe	Agencia de la Energía
		A.1.1.2 Incorporación de sistemas de monitorización del consumo energético y cálculo de emisiones en los edificios municipales	% de consumo energético medio disminuido de los edificios donde se actúe	Agencia de la Energía y Nuevas Tecnologías
		A.1.1.3 Estudio del consumo eléctrico del Ayuntamientos, sus Organismos y Empresas.	Mwh consumidos/año	Agencia de la Energía
	A.1.2 Eficiencia energética en instalaciones municipales	A.1.2.1 Telegestión energética del alumbrado público	Media de KWh consumidos por lámpara/año	Agencia de la Energía y Nuevas Tecnologías
		A.1.2.2 Instalación de estabilizadores-reductores en la red de alumbrado público	Media de KWh consumidos por lámpara/año	Agencia de la Energía y Servicios Operativos
		A.1.2.3 Sustitución de las lámparas incandescentes por LEDs en la iluminación semafórica	Media de KWh consumidos por semáforo/año	Movilidad
		A.1.2.4 Disminución de la potencia de las lámparas instaladas	% de la potencia disminuida media por luminaria/año	Servicios Operativos
		A.1.2.5 Elaboración de un Plan Director de Alumbrado Público	Aprobado o no	Agencia de la Energía
	A.1.3 Rehabilitación de edificios municipales	A.1.3.1 Aplicar criterios de sostenibilidad en las rehabilitaciones de edificios de titularidad municipal	nº de edificios rehabilitados/año	Servicios Operativos y Urbanismo
	Ciudad	B.1.1 Mejora de la eficiencia energética en la Ciudad	B.1.1.1 Fomento de la monitorización del consumo energético en comunidades de vecinos y empresas.	nº edificios, empresas con sistema de monitoreo/año
B.1.1.2 Fomento de la reforma energética en edificios			nº de edificios reformados/año	Agencia de la Energía y Urbanismo
B.1.1.3 Fomento de la construcción bioclimática			nº edificios con criterios bioclimáticos/año	Agencia de la Energía y Urbanismo
B.1.1.4 Participación en proyectos de eficiencia energética en ciudades y empresas, como por ejemplo Smartcity			nº de proyectos vivos/año	Agencia de la Energía
B.1.1.5 Asesoramiento técnico para la mejora energética de edificios			nº de asistencias realizadas/año	Agencia de la Energía y Urbanismo

Tabla 23. Esquema resumen Línea Estratégica: Compra Verde y Movilidad Sostenible

2. EJE ESTRATEGICO DE COMPRA VERDE				
Beneficiario	Medida	Acciones	Indicador	Responsable
Ayuntamiento	A.2.1 Elaboración de pliegos de compra con pautas sostenibles	A.2.1.1 Renovación de la flota municipal con vehículos eficientes energéticamente	% de vehículos con etiquetado A ó B sobre el total	Órganos de Contratación
		A.2.1.2 Renovación de equipos y aparatos, especialmente informáticos y de climatización, atendiendo a criterios de eficiencia energética demostrable, ya sea por eco-etiquetas o certificados	nº de contrataciones con criterios de CPV/año	Órganos de Contratación
		A.2.1.3 Material y mobiliario de oficina	nº de contratos con criterios de CPV/año	Órganos de Contratación
	A.2.2 Mejora en la gestión de flota de vehículos transporte público	A.2.2.1 Sustitución de combustible de gasoil por biodiesel.	% de biodiesel sobre diesel	EMT
		A.2.2.2 Aumento del porcentaje de ester (aceite) en la mezcla del combustible biodiesel, pasando de un tipo B-20 a un B-30.	Porcentaje de aceite en la mezcla de combustible	EMT
		A.2.2.3 Incremento de autobuses propulsados por combustibles no convencionales (eléctricos, GNC, etc...)	nº de autobuses no convencionales	EMT
Ciudad	B.2.1 Fomento de la compra sostenible	B.2.1.1 Elaboración de guías de compra sostenible para empresas y ciudadanos.	nº de guías distribuidas/año	Participación, Medioambiente y Servicios Operativos
		B.2.1.2 Publicación de listado de empresas que tiene eco-label.	Nº empresas con ecolabel incluidas en la web de Ayto.	Medioambiente

3. EJE ESTRATEGICO DE MOVILIDAD SOSTENIBLE				
Beneficiario	Medida	Acciones	Indicador	Responsable
Ayuntamiento	A.3.1 Fomento del desplazamiento sostenible	A.3.1.1 Editar una guía de movilidad sostenible para los empleados municipales	nº de guías repartidas /año	Movilidad
		A.3.1.2 Incentivación del uso del transporte sostenible entre sedes municipales	nº de desplazamientos sostenibles/total	Movilidad
		A.3.1.3 Cursos de conducción eficiente	nº de alumnos/año	Movilidad
		A.3.1.4 Establecimiento de una Red de Movilidad Sostenible entre sedes municipales	% de la red ejecutada	Movilidad
Ciudad	B.3.1 Mejora del transporte público y la movilidad urbana	B.3.1.1 Plan de Movilidad sostenible	nº de vehículos privados/año - km medios recorridos/año	Movilidad
		B.3.1.2 Plan director de bicicletas.	Nº puntos de préstamo de bicis - km de carriles bici construidos - nº usuarios de la bici	Movilidad
		B.3.1.3 Fomento del uso de transporte público colectivo.	nº de usuarios que emplean el transporte público	EMT y Movilidad
		B.3.1.4 Participación en proyectos de eficiencia energética en ciudades y empresas, como por ejemplo Emob	nº de proyectos vivos/año	Agencia de la Energía y Movilidad
	B.3.2 Mejora de la información ciudadana sobre movilidad	B.3.2.1 Proyecto de información de movilidad por Internet y móvil	nº de accesos a los servicios	Movilidad y Nuevas Tecnologías
		B.3.2.2 Instalación de paneles informativos del movilidad por la ciudad	nº paneles informativos instalados/año	Movilidad y Nuevas Tecnologías
	B.3.3 Impulso de medios de transporte más eficientes y menos contaminantes	B.3.3.1 Promoción de una red de abastecimiento de combustibles no convencionales	nº de puntos de abastecimiento	Movilidad y Agencia de la Energía
		B.3.3.2 Normativa para dar prioridad a los vehículos no convencionales	nº de normativa	Movilidad

Tabla 24. Esquema resumen Línea Estratégica: Energías Renovables y Planeamiento Urbanístico

4. EJE ESTRATEGICO DE ENERGÍAS RENOVABLES				
Beneficiario	Medida	Acciones	Indicador	Responsable
Ayuntamiento	A.4.1 Instalación y control de energías renovables	A.4.1.1 Instalación de energía solar fotovoltaica en edificios municipales	KW instalados	Agencia de la Energía
		A.4.1.2 Instalación de energía solar térmica en edificios municipales	m2 de superficie instalada	Agencia de la Energía
		A.4.1.3 Análisis del potencial de la implantación de energía fotovoltaica y microeólica en los edificios municipales	nº de análisis realizados	Agencia de la Energía
		A.4.1.4 Telemedición de las instalaciones fotovoltaicas municipales	nº de instalaciones telemedidas	Agencia de la Energía y Nuevas Tecnologías
Ciudad	B.4.1 Elaboración de estudios para la implantación de energías renovables	B.4.1.1 Análisis del potencial de la implantación de energías renovables en la ciudad	nº de análisis realizados	Agencia de la Energía
		B.4.1.2 Análisis de la implantación de cogeneración a pequeña escala	nº de análisis realizados	Agencia de la Energía
		B.4.1.3 Estudio de beneficios fiscales por la instalación de energía solar	nº de bonificaciones concedidas	Agencia de la Energía y Gestrisam
5. EJE ESTRATEGICO DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO				
Beneficiario	Medida	Acciones	Indicador	Responsable
Ayuntamiento	A.5.1 Construcción sostenible de edificios municipales	A.5.1. Construcción de edificios municipales con criterios de sostenibilidad	nº edificios construidos/año	Urbanismo
Ciudad	B.5.1 Mejora de la construcción urbana	B.5.1.1. Adaptación del PGOU para el fomento de instalaciones de energía renovables	kW instalados en edificios no municipales	Agencia de la Energía y Urbanismo
		B.5.1.2 Bonificaciones fiscales para construcciones sostenibles	nº de bonificaciones concedidas	Agencia de la Energía, Gestrisam y Urbanismo

Tabla 25. Esquema resumen Línea Estratégica: Gestión de Residuos y Formación, Investigación y Sensibilización.

6. EJE ESTRATEGICO DE GESTIÓN DE RESIDUOS				
Beneficiario	Medida	Acciones	Indicador	Responsable
Ayuntamiento	A.6.1. Mejora en la gestión residuos municipales	A.6.1.1 Reducción del uso del papel introduciendo software específico	kg papel consumido/año	Nuevas Tecnologías
		A. 6.1.2 Promoción de programas de reducción de residuos en el propio Ayuntamiento	t rsu generados/año	Medioambiente
		A.6.1.3 Plan de prevención de generación de residuos para el Ayuntamiento		Medioambiente
Ciudad	B.6.1 Aprovechamiento energético de residuos	B.6.1.1. Optimización del aprovechamiento de biogás del Vertedero de Residuos Municipales.	m3 biogás generado/año	Medioambiente
		Esta acción tendrá una repercusión en las toneladas de CH ₄ que se emiten y que no son aprovechadas, consiguiendo que se reduzca el factor de emisión.		
		La electricidad que se produce por este aprovechamiento, se contabilizará en el inventario de emisiones de la ciudad, registrando una reducción en las emisiones totales.		
	B.6.2 Mejora de la gestión de residuos urbanos	B.6.2.1. Plan de reducción de residuos urbanos	T RSU llevados a vertedero	Medioambiente
		B.6.2.2 Revisar las tasas de recogida de residuos a nivel municipal	t papel y cartón - t MO - t vidrio - t envases	Medioambiente
		B.6.2.3. Fomento del compostaje de los restos de podas	t compostaje/podas	Medioambiente

7. EJE ESTRATEGICO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN, PARTICIPACIÓN, INVESTIGACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

Beneficiario	Medida	Acciones	Indicador	Responsable
Ayuntamiento	A.7.1 Formación y sensibilización	A.7.1.1 Celebración de actividades formativas sobre sostenibilidad dirigidas a los empleados públicos.	nº de actividades / año	Agencia de la Energía y Medioambiente
		A.7.1.2 Realización de campañas de sensibilización a nivel municipal.	nº campañas internas /año	Agencia de la Energía y Medioambiente
		A.7.1.3 Interacción en las plataformas digitales de la Agencia de la Energía	nº de visitas/año	Agencia de la Energía
Ciudad	B.7.1 Educación y sensibilización	B.7.1.1 Impulsar la educación y sensibilización de los ciudadanos mediante jornadas de formación	nº de jornadas/año	Agencia de la Energía y Medioambiente
		B.7.1.2 Campañas de fomento de ahorro energético, movilidad sostenible, energías renovables, etc...	nº campañas /año	Agencia de la Energía
		B.7.1.3 Fomento del empleo verde	Trabajadores formados / Asistentes a las jornadas formativas	Agencia de la Energía e IMFE
		B.7.1.4 Jornadas y congresos dirigidos a técnicos y empresas especializadas	nº de asistentes	Agencia de la Energía

4.3.1 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Eficiencia Energética

La eficiencia energética es clave para la reducción de emisiones de GEI. La mala gestión de la energía puede dar lugar a la producción de grandes cantidades de emisiones de CO₂, además de generar cuantiosas pérdidas económicas.

El uso responsable de la energía, además de contribuir a reducir la dependencia exterior de los combustibles fósiles, consigue obtener ahorros económicos y reducir otros impactos contra el medio ambiente derivados del uso de combustibles fósiles, generando además oportunidades para la creación de riqueza y empleo.

Las medidas en esta línea estratégica van encaminadas principalmente a fomentar la evaluación de los consumos, incorporando sistemas de monitorización, realizando mejoras energéticas de iluminación y mejor gestión de las instalaciones de alumbrado público, entre otras. Cabe destacar la importancia de saber en todo momento cuánto se está consumiendo y por qué para poder actuar directamente en el problema.

4.3.1.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento

NOMBRE DE LA MEDIDA: Eficiencia energética en edificios municipales		CODIGO MEDIDA: A.1.1					EJE ESTRATÉGICO: Eficiencia Energética	
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: Agencia de la Energía, Servicios Operativos y Nuevas Tecnologías		FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011					DURACIÓN: Periodicidad bianual	
Descripción La eficiencia energética en los edificios municipales se entiende como la reducción de su consumo energético manteniendo los mismos servicios energéticos, sin disminuir el confort ni la calidad de los servicios ofertados, protegiendo el medio ambiente y fomentando un comportamiento sostenible en su uso.								
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción	
		2012	2014	2016	2018	2020		
A.1.1.1 Mejora de la eficiencia energética en los edificios municipales	% de reducción del consumo energético medio	8 edificios	16 edificios	24 edificios	32 edificios	40 edificios	3.150.000 €	
A.1.1.2 Incorporación de sistemas de monitorización del consumo energético y cálculo de emisiones en los edificios municipales	% de reducción del consumo energético medio	6 edificios	12 edificios	18 edificios	24 edificios	30 edificios	510.000 €	
A.1.1.3 Estudio del consumo eléctrico del Ayuntamientos, sus Organismos y Empresas.	Consumo anual Mwh /año	2 estudios	4 estudios	6 estudios	8 estudios	10 estudios	-----	
Ton CO₂ a evitar: 2.435					Total coste estimado: 3.660.000 €			

PLAN DE ACCIÓN PARA LA ENERGÍA SOSTENIBLE DE MÁLAGA

NOMBRE DE LA MEDIDA: Eficiencia energética en instalaciones municipales		CODIGO MEDIDA: A.1.2		EJE ESTRATÉGICO: Eficiencia Energética			
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: Agencia de la Energía, Servicios Operativos y Nuevas Tecnologías		FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011		DURACIÓN: Periodicidad bianual			
Descripción Aumentar la eficiencia energética de las instalaciones municipales mediante la mejora de su gestión.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
A.1.2.1 Telegestión energética del alumbrado público	Media de KWh consumidos por lámpara/año	20% de la red	40% de la red	60% de la red	80% de la red	100% de la red	1.200.000 €
A.1.2.2 Instalación de estabilizadores-reductores en la red de alumbrado público	Media de KWh consumidos por lámpara/año	80% de la red	80% de la red	80% de la red	80% de la red	80% de la red	3.869.864 €
A.1.2.3 Sustitución de las lámparas incandescentes por LEDs en la iluminación semafórica	Media de KWh consumidos por semáforo/año	40% de la red	55% de la red	70% de la red	85% de la red	100% de la red	2.800.000 €
A.1.2.4 Disminución de la potencia de las lámparas instaladas	% de la potencia disminuida media por luminaria/año	4% de la red	8% de la red	12% de la red	16% de la red	20% de la red	1.800.000 €
A.1.2.5 Elaboración de un Plan Director de Alumbrado Público	Aprobado o no	100%	100%	100%	100%	100%	50.000 €
Ton CO₂ a evitar: 8.898					Total coste estimado: 9.719.864 €		

NOMBRE DE LA MEDIDA: Rehabilitación de edificios municipales		CODIGO MEDIDA: A.1.3		EJE ESTRATÉGICO: Eficiencia Energética			
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: Servicios Operativos y Urbanismo		FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011		DURACIÓN: Periodicidad bianual			
Descripción Aumento de la eficiencia energética de los edificios municipales cuando se acometa su rehabilitación.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
A.1.3.1 Aplicar criterios de sostenibilidad en las rehabilitaciones de edificios de titularidad municipal	nº de edificios rehabilitados/año	100% de los edificios rehabilitados en el periodo	100% de los edificios rehabilitados en el periodo	100% de los edificios rehabilitados en el periodo	100% de los edificios rehabilitados en el periodo	100% de los edificios rehabilitados en el periodo	15% del presupuesto total de rehabilitación
Ton CO₂ a evitar: 428					Total coste estimado: -----		

4.3.1.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

NOMBRE DE LA MEDIDA: Mejora eficiencia energética en vivienda y empresas			CODIGO MEDIDA: B.1.1			EJE ESTRATÉGICO: Eficiencia Energética	
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: Nuevas Tecnologías, Urbanismo, Agencia Municipal de la Energía		FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011			DURACIÓN: Periodicidad bianual		
Descripción: Esta medida pretende reducir la intensidad energética en los edificios de la ciudad de Málaga.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
B.1.1.1 Fomento de la monitorización del consumo energético en comunidades de vecinos y empresas.	nº edificios, empresas con sistema de monitoreo/año	Hacer llegar la información al 10% de las comunidades y empresas	Hacer llegar la información al 20% de las comunidades y empresas	Hacer llegar la información al 40% de las comunidades y empresas	Hacer llegar la información al 60% de las comunidades y empresas	Hacer llegar la información al 80% de las comunidades y empresas	20.000 €
B.1.1.2 Fomento de la reforma energética en edificios	nº de edificios reformados/año	Hacer llegar la información al 100% de los propietarios de los edificios a reformar	Hacer llegar la información al 100% de los propietarios de los edificios a reformar	Hacer llegar la información al 100% de los propietarios de los edificios a reformar	Hacer llegar la información al 100% de los propietarios de los edificios a reformar	Hacer llegar la información al 100% de los propietarios de los edificios a reformar	20.000 €
B.1.1.3 Fomento de la construcción bioclimática	nº edificios con criterios bioclimáticos/año	Hacer llegar la información al 100% de los promotores de los edificios a construir	Hacer llegar la información al 100% de los promotores de los edificios a construir	Hacer llegar la información al 100% de los promotores de los edificios a construir	Hacer llegar la información al 100% de los promotores de los edificios a construir	Hacer llegar la información al 100% de los promotores de los edificios a construir	20.000 €
B.1.1.4 Participación en proyectos de eficiencia energética en ciudades y empresas, como por ejemplo Smartcity	nº de proyectos vivos/año	1 proyecto vivo al año	1.000.000 €				
B.1.1.5 Asesoramiento técnico para la mejora energética de edificios	nº de asistencias realizadas/año	100 asistencias	200 asistencias	300 asistencias	400 asistencias	500 asistencias	10.000 €
Ton CO₂ a evitar: 13.162					Total coste estimado: 1.070.000 €		

4.3.2 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Compra Verde

Las medidas en esta línea estratégica van encaminadas principalmente a desarrollar una política de compras y contratación pública más sostenible, para aumentar el peso de los productos y las prestaciones de servicios que se generan con el mínimo coste ambiental.

Dentro de estas medidas, la elaboración de pliegos de condiciones técnicas con criterios ambientales es de gran importancia, ya que en ellos se puede exigir a los proveedores condiciones en este sentido.

Dentro de esta línea se analizan medidas que van dirigidas a las actuaciones de la EMT, empresa de transporte público de Málaga, ya que la repercusión que tiene la compra de nuevos autobuses es significativa en la cuantificación de las emisiones de GEI.

4.3.2.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento

NOMBRE DE LA MEDIDA: Elaboración de pliegos de compra con pautas sostenibles			CODIGO MEDIDA: A.2.1				EJE ESTRATÉGICO: Compra verde
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: Todos los órganos de contratación municipales			FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011				DURACIÓN: Periodicidad bianual
Descripción La elaboración de pliegos de compra con pautas sostenibles consiste en la redacción de éstos priorizando comportamientos, acciones, aparatos y equipos que posean un adecuado comportamiento.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
A.2.1.1 Renovación de la flota municipal con vehículos eficientes energéticamente	% de vehículos renovados con etiquetado A ó B	Etiquetado A o B para 100% de vehículos renovados	Etiquetado A o B para 100% de vehículos renovados	Etiquetado A o B para 100% de vehículos renovados	Etiquetado A o B para 100% de vehículos renovados	Etiquetado A o B para 100% de vehículos renovados	Incremento del 10% del coste de un vehículo convencional
A.2.1.2 Renovación de equipos y aparatos, especialmente informáticos y de climatización, atendiendo a criterios de eficiencia energética demostrable, ya sea por eco-etiquetas o certificados	nº de contrataciones con criterios de CPV/año	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	Incremento del 10% del coste de un producto convencional
A.2.1.3 Material y mobiliario de oficina	nº de contratos con criterios de CPV/año	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	100% de las adquisiciones donde sea posible incorporar estos criterios	Incremento del 10% del coste de un producto convencional
Ton CO₂ a evitar: 108					Total coste estimado: -----		

NOMBRE DE LA MEDIDA: Mejora en la gestión de flota de vehículos transporte público			CODIGO MEDIDA: A.2.2				EJE ESTRATÉGICO: Compra verde
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: EMT			FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011				DURACIÓN: Periodicidad bianual
Descripción Incorporar a la flota de transporte público vehículos más eficientes y con nuevas tecnologías, como los propulsados por GNC o los eléctricos, y utilizar combustibles tradicionales menos contaminantes.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
A.2.2.1 Sustitución de gasoil por biodiesel.	% de biodiesel sobre diesel	Aumento de un 2%	Aumento de un 4%	Aumento de un 6%	Aumento de un 8%	Aumento de un 10%	-----
A.2.2.2 Aumento del porcentaje de éster (aceite) en la mezcla del combustible biodiesel, pasando de un tipo B-20 a un B-30.	Porcentaje de aceite en la mezcla de combustible	2% aumento de aceite	4% aumento de aceite	6% aumento de aceite	8% aumento de aceite	10% aumento de aceite	-----
A.2.2.3 Incremento de autobuses propulsados por combustibles no convencionales (eléctricos, GNC, etc...)	nº de autobuses no convencionales	4	6	8	12	15	-----
Ton CO₂ a evitar: 1.712					Total coste estimado: -----		

4.3.2.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

NOMBRE DE LA MEDIDA: Fomento de la compra sostenible			CODIGO MEDIDA: B.2.1.			EJE ESTRATÉGICO: Compra verde	
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: Participación Ciudadana, Medio Ambiente y Servicios Operativos		FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011				DURACIÓN: Periodicidad bianual	
Descripción Fomento de la compra de productos que sean respetuosos con el medio ambiente.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
B.2.1.1 Elaboración de guías de compra sostenible para empresas y ciudadanos.	nº de guías distribuidas o descargadas /año	500 guías	1.000 guías	1.500 guías	2.000 guías	2.500 guías	60.000 €
B.2.1.2 Publicación del listado de empresas con eco-label.	Nº empresas con ecolabel incluidas en la web de Ayto.	25	50	75	100	125	-----
Ton CO₂ a evitar: 2.632					Total coste estimado: 60.000 €		

4.3.3 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Movilidad Sostenible

El transporte es responsable de un elevado consumo energético en forma de combustibles fósiles, contribuyendo de forma significativa a aumentar la dependencia exterior de estos combustibles, siendo el transporte por carretera el principal modo de transporte utilizado. Así mismo, y pese a que el desarrollo tecnológico ha permitido alcanzar grandes avances en materia de consumo de combustible en los vehículos, el elevado incremento del uso del vehículo privado y el uso no sostenible de estos (se utiliza en un 75% con un solo ocupante y en un 50% de las veces para recorrer menos de 3 km en la ciudad), hace que sea necesario considerar este sector como prioritario en todas las medidas dirigidas a conseguir el objetivo marcado por el Pacto de Alcaldes.

Las emisiones provenientes de los vehículos privados suponen a nivel municipal un alto porcentaje de las emisiones de CO₂ totales, ya que gran parte de la población utiliza su vehículo para desplazarse dentro de la Ciudad. En este sentido, actuaciones orientadas a mejorar el transporte público, fomentar otros modos de movilidad como la bicicleta y caminar, fomentar programas para compartir coche y otras estrategias que favorezcan la movilidad sostenible, pueden provocar importantes cambios en las emisiones, a su vez que reconcilian la movilidad urbana con una alta calidad de vida y la protección del medio ambiente.

4.3.3.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento

NOMBRE DE LA MEDIDA: Fomento del desplazamiento sostenible			CODIGO MEDIDA: A.3.1			EJE ESTRATÉGICO: Movilidad Sostenible	
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: Movilidad		FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011			DURACIÓN: Periodicidad bianual		
Descripción Mejorar la movilidad laboral de los empleados municipales para que sus desplazamientos produzcan menos emisiones de CO ₂ y por tanto sean más sostenibles.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
A.3.1.1 Editar una guía de movilidad sostenible para los empleados municipales	nº de guías distribuidas /año	600 distribuidas	1.200 distribuidas	1.800 distribuidas	2.400 distribuidas	3.000 distribuidas	12.000 €
A.3.1.2 Incentivación del uso del transporte sostenible entre sedes municipales	nº de desplazamientos sostenibles/total	2% de los desplazamientos sean sostenibles	6% de los desplazamientos sean sostenibles	10% de los desplazamientos sean sostenibles	15% de los desplazamientos sean sostenibles	20% de los desplazamientos sean sostenibles	5.000 €
A.3.1.3 Cursos de conducción eficiente	nº de alumnos/año	2 cursos	4 cursos	6 cursos	8 cursos	10 cursos	20.000 €
A.3.1.4 Establecimiento de una Red de Movilidad Sostenible entre sedes municipales	% de la red ejecutada	20% de la red ejecutada	40% de la red ejecutada	60% de la red ejecutada	80% de la red ejecutada	100% de la red ejecutada	200.000 €
Ton CO₂ a evitar: 675					Total coste estimado: 237.000 €		

4.3.3.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

NOMBRE DE LA MEDIDA: Mejora del transporte público y la movilidad urbana		CODIGO MEDIDA: B.3.1.					EJE ESTRATÉGICO: Movilidad Sostenible	
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: Movilidad, EMT y Agencia de la Energía		FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011					DURACIÓN: Periodicidad bianual	
Descripción Acciones que permiten mejorar la movilidad y el transporte de los ciudadanos de Málaga.								
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción	
		2012	2014	2016	2018	2020		
B.3.1.1 Plan de Movilidad sostenible	nº de vehículos privados/año km medios recorridos/año	Elaboración y Presentación	Sg. Lo descrito en el propio plan	Sg. Lo descrito en el propio plan	Sg. Lo descrito en el propio plan	Sg. Lo descrito en el propio plan	-----	
B.3.1.2 Plan director de bicicletas.	Nº puntos de préstamo de bicis. km de carriles bici construidos nº Usuarios de la bici	Sg. Lo descrito en el propio plan	Sg. Lo descrito en el propio plan	Sg. Lo descrito en el propio plan	Sg. Lo descrito en el propio plan	Sg. Lo descrito en el propio plan	-----	
B.3.1.3 Fomento del uso de transporte público colectivo.	nº de usuarios que emplean el transporte público	Aumento de un 2% de usuarios	Aumento de un 4% de usuarios	Aumento de un 6% de usuarios	Aumento de un 8% de usuarios	Aumento de un 10% de usuarios	-----	
B.3.1.4 Participación en proyectos de movilidad sostenible (como por ejemplo Emob Accelerator)	nº de proyectos vivos/año	1 proyecto vivo al año	1 proyecto vivo al año	1 proyecto vivo al año	1 proyecto vivo al año	1 proyecto vivo al año	1.000.000 €	
Ton CO₂ a evitar: 88.760					Total coste estimado: -----			

NOMBRE DE LA MEDIDA: Mejora de la información ciudadana sobre movilidad		CODIGO MEDIDA: B.3.2.					EJE ESTRATÉGICO: Movilidad Sostenible	
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: Movilidad y Nuevas Tecnologías		FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011					DURACIÓN: Periodicidad bianual	
Descripción Diseñar proyectos tecnológicos para facilitar información referente al tráfico de la ciudad.								
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción	
		2012	2014	2016	2018	2020		
B.3.2.1 Proyecto de información de movilidad por Internet y móvil	nº de accesos a los servicios	Creación herramienta web y aplicaciones	5.000 accesos	10.000 accesos	30.000 accesos	50.000 accesos	30.000 €	
B.3.2.2 Instalación de paneles informativos del movilidad por la ciudad	nº paneles informativos instalados/año	6 paneles instalados	12 paneles instalados	18 paneles instalados	24 paneles instalados	30 paneles instalados	200.000 €	
Ton CO₂ a evitar: 4.930					Total coste estimado: 230.000 €			

PLAN DE ACCIÓN PARA LA ENERGÍA SOSTENIBLE DE MÁLAGA

NOMBRE DE LA MEDIDA: Impulso de medios de transporte más eficientes y menos contaminantes		CODIGO MEDIDA: B.3.3		EJE ESTRATÉGICO: Movilidad Sostenible			
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: Movilidad y Agencia de la Energía		FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011		DURACIÓN: Periodicidad bianual			
Descripción Promocionar medios de transporte menos emisores de CO2, como son los vehículos eléctricos y los que emplean biocombustibles.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
B.3.3.1 Promoción de una red de abastecimiento de combustibles no convencionales	nº de puntos de abastecimiento	10	20	40	50	60	-----
B.3.3.2 Normativa para dar prioridad a los vehículos no convencionales	nº de normativa	-	1	1	1	1	30.000€
Ton CO₂ a evitar: 4.228					Total coste estimado: 30.000 €		

4.3.4 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Energías Renovables

En Málaga, al ser una ciudad donde las horas de sol al año son muy elevadas, se apuesta por aumentar el uso de las energías renovables.

El Ayuntamiento debe fomentar la introducción de estas energías dando ejemplo y tratando de implantar energía fotovoltaica y energía solar térmica en polideportivos y colegios, ayudando a la reducción del consumo de electricidad, GN y otros hidrocarburos.

4.3.4.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento

NOMBRE DE LA MEDIDA: Instalación y control de energías renovables		CODIGO MEDIDA: A.4.1					EJE ESTRATÉGICO: Energías Renovables	
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: Agencia Municipal de la Energía y Nuevas Tecnologías		FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011					DURACIÓN: Periodicidad bianual	
Descripción: Promoción de la energía renovable a través de la instalación de paneles fotovoltaicos y solares térmicos, así como de micro aerogeneradores en distintos edificios municipales.								
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción	
		2012	2014	2016	2018	2020		
A.4.1.1 Instalación de energía solar fotovoltaica en edificios municipales	KW instalados	735 Kw	935 Kw	1.135 Kw	1.335 Kw	1.555 Kw	4.158.105 €	
A.4.1.2 Instalación de energía solar térmica en edificios municipales	m2 de superficie instalada	500 m2	550 m2	600 m2	650 m2	700 m2	700.000 €	
A.4.1.3 Análisis del potencial de la implantación de energía fotovoltaica y microeólica en los edificios municipales	nº de análisis realizados	1	1	1	1	1	40.000 €	
A.4.1.4 Telemedición de las instalaciones fotovoltaicas municipales	nº de instalaciones telemedidas	100%	100%	100%	100%	100%	100.000 €	
Ton CO₂ a evitar: 1.275						Total coste estimado: 4.998.105 €		

4.3.4.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

NOMBRE DE LA MEDIDA: Elaboración de estudios para la implantación de energías renovables		CODIGO MEDIDA: B.4.1					EJE ESTRATÉGICO: Energías Renovables	
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: Agencia Municipal de la Energía y Gestrisam		FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011					DURACIÓN: Periodicidad bianual	
Descripción: Fomento de la implantación de las energía renovables en edificios de la Ciudad.								
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción	
		2012	2014	2016	2018	2020		
B.4.1.1 Análisis del potencial de la implantación de energías renovables en la ciudad	nº de análisis realizados	Análisis del 10% del territorio	Análisis del 20% del territorio	Análisis del 30% del territorio	Análisis del 60% del territorio	Análisis del 100% del territorio	150.000 €	
B.4.1.2 Análisis de la implantación de cogeneración a pequeña escala	nº de análisis realizados							
B.4.1.3 Estudio de beneficios fiscales por la instalación de energía solar	nº de bonificaciones concedidas	1 adaptación	-	1 estudio de revisión	-	-	-	
Ton CO₂ a evitar: 5.265					Total coste estimado: 150.000 €			

4.3.5 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Planeamiento Urbanístico

La forma en que se regulan, planifican y edifican los proyectos de urbanización, al igual que el modo en que son gestionados los recursos y materiales utilizados en estos proyectos, puede determinar su sostenibilidad, no solo en términos de consumo energético, sino también en su interacción con otros sectores tales como el transporte, la gestión de los residuos y el consumo de agua. Así mismo, el planeamiento urbanístico constituye el eje desde donde se debe intervenir para favorecer la adaptación de las infraestructuras a los efectos derivados del cambio de los patrones climáticos y los subsecuentes efectos generados en todos los sectores como resultado de estos cambios.

Evaluar cómo y dónde urbanizar siguiendo criterios de sostenibilidad puede contribuir a la reducción de emisiones desde distintos ámbitos.

4.3.5.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento

NOMBRE DE LA MEDIDA: Construcción sostenible de edificios municipales		CODIGO MEDIDA: A.5.1					EJE ESTRATÉGICO: Planeamiento Urbanístico
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: Urbanismo		FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011					DURACIÓN: Periodicidad bianual
Descripción Fomentar la construcción sostenible de edificios municipales. Este tipo de construcciones conlleva un consumo energético muy reducido.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
A.5.1. Construcción de edificios municipales con criterios de sostenibilidad	nº edificios construidos/año	100% de los edificios promovidos con al menos etiquetado C	100% de los edificios promovidos con al menos etiquetado C	100% de los edificios promovidos con al menos etiquetado C	100% de los edificios promovidos con al menos etiquetado C	100% de los edificios promovidos con al menos etiquetado C	15 % superior al considerado para edificios de clase G
Ton CO₂ a evitar: 0					Total coste estimado: -----		

4.3.5.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

NOMBRE DE LA MEDIDA: Mejora de la construcción urbana		CODIGO MEDIDA: B.5.1					EJE ESTRATÉGICO: Planeamiento Urbanístico
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: Urbanismo, Agencia de la Energía y Gestisam		FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011					DURACIÓN: Periodicidad bianual
Descripción: Mejorar el planeamiento urbanístico de la ciudad de Málaga mediante la utilización de criterios de sostenibilidad.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
B.5.1.1. Adaptación del PGOU para el fomento de instalaciones de energías renovables	kW instalados en edificios no municipales	1 adaptación	-	1 estudio de revisión	-	-	10.000 €
B.5.1.2 Bonificaciones fiscales para construcciones sostenibles	nº de bonificaciones concedidas	1 adaptación	-	1 estudio de revisión	-	-	-
Ton CO₂ a evitar: 7.898					Total coste estimado: 10.000 €		

4.3.6 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Gestión de los Residuos

La gestión de residuos sólidos urbanos incluye las actividades de recogida, tratamiento y eliminación segura de los residuos, así como toda la tecnología e instrumentos empleados en dichas actividades. La reducción de emisiones en este sector depende de una correcta planificación y combinación de las distintas alternativas de gestión (reciclado, tratamiento biológico y vertido), teniendo en cuenta las características de cada uno de los materiales y las posibilidades de reciclado y reutilización de estos.

Las acciones municipales deben por tanto, tender a incidir en la reducción de la generación de residuos e incentivar la reutilización de los residuos aprovechables como materias primas para la obtención de nuevos productos, reduciendo de este modo el consumo de recursos y por tanto la energía necesaria para su fabricación.

Así mismo, la medida más importante de esta línea estratégica es la optimización del aprovechamiento del biogás para la producción de energía, consiguiendo ahorros de hasta un 70% en el total de las emisiones de CH₄ que no se recuperan en el vertido.

4.3.6.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento.

NOMBRE DE LA MEDIDA: Mejora de la gestión de residuos internos municipales			CODIGO MEDIDA: A.6.1			EJE ESTRATÉGICO: Gestión de Residuos	
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: Medioambiente y Nuevas Tecnologías		FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011			DURACIÓN: Periodicidad bianual		
Descripción Reducir la cantidad de residuos municipales que se generan.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
A.6.1.1 Reducción del uso del papel, implementando software específico para envío de faxes.	kg papel consumido / año	Implantación del software en todos los equipos	-	-	-	-	5.000 €
A.6.1.2 Realizar un programa de reducción de residuos en el propio Ayuntamiento.	tRSU generado /año	Implantación programa de reducción residuos	-	-	Actualización	-	5.000 €
A.6.1.3 Plan de prevención de generación de residuos para el Ayuntamiento.		Implantación plan de prevención de generación de residuos	-	-	Actualización	-	5.000 €
Ton CO₂ a evitar: 2,5					Total coste estimado: 15.000 €		

4.3.6.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

NOMBRE DE LA MEDIDA: Aprovechamiento energético de residuos		CODIGO MEDIDA: B.6.1		EJE ESTRATÉGICO: Gestión de Residuos			
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: Medio Ambiente		FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011		DURACIÓN: Periodicidad bianual			
Descripción Ampliación de la red de desgasificación de la Planta de Generación de Energía Eléctrica en Régimen Especial existente en el Centro Ambiental de Málaga, mediante la instalación de un nuevo grupo generador a biogás de 1.064 kW, que trabajando en paralelo con los dos existentes, vierta el saldo de la energía total producida en el actual punto de conexión situado en la línea de Endesa Distribución a 20 kV, denominada Tarajal de la ST Campanillas.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
B.6.1.1. Optimización del aprovechamiento de biogás del Vertedero de Residuos Municipales. Esta acción tendrá una repercusión en las toneladas de CH ₄ que se emiten y que no son aprovechadas, consiguiendo que se reduzca el factor de emisión. La electricidad que se produce por este aprovechamiento, se contabilizará en el inventario de emisiones de la ciudad, registrando una reducción en las emisiones totales.	m ³ biogás generado /año	Implantación y funcionamiento de los equipos. 14% reducción del factor de emisión del vertedero (tCH ₄ /tRSU)	14% reducción del factor de emisión del vertedero (tCH ₄ /tRSU)	14% reducción del factor de emisión del vertedero (tCH ₄ /tRSU)	14% reducción del factor de emisión del vertedero (tCH ₄ /tRSU)	14% reducción del factor de emisión del vertedero (tCH ₄ /tRSU)	Perforaciones de pozos de captación: 886.500 € Mantenimiento de equipos: 92.875 € Personal de mantenimiento: 60.000 €
Ton CO₂ a evitar: 18.171,88					Total coste estimado: 1.039.375 €		

NOMBRE DE LA MEDIDA: Mejora de la gestión de residuos urbanos		CODIGO MEDIDA: B.6.2		EJE ESTRATÉGICO: Gestión de Residuos			
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: Medioambiente		FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011		DURACIÓN: Periodicidad bianual			
Descripción: Reducir la cantidad de residuos urbanos que son llevados a vertedero.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
B.6.2.1. Plan de reducción de residuos urbanos	T RSU llevados a vertedero	Elaboración	-	Estudios de revisión	-	-	40.000€
B.6.2.2 Revisar las tasas de recogida de residuos a nivel municipal	t papel y cartón t MO t vidrio t envases	1 estudio de revisión	-	-	-	-	-
B.6.2.3. Fomento del compostaje de los restos de podas	t compostaje/podas	2% de incremento	4% de incremento	6% de incremento	8% de incremento	10% de incremento	-
Ton CO₂ a evitar: seguimiento					Total coste estimado: 40.000 €		

4.3.7 Medidas incluidas en la Línea Estratégica: Formación, investigación y sensibilización

La sensibilización ciudadana es crucial para poder conseguir los objetivos marcados en este Plan, ya que si se produce un cambio de hábitos en el consumo tanto de electricidad como en combustibles fósiles, se podrán lograr las reducciones deseadas.

Asimismo, las campañas que se plantean en esta línea estratégica ayudan a que la ciudad este enterada de todas las actuaciones que se ponen en marcha dentro del Ayuntamiento y que contribuyen a la reducción de emisiones. Por otro lado, las campañas de concienciación interna en el Ayuntamiento se deben ejecutar de manera prioritaria, ya que el ejemplo que los propios empleados puedan dar a la ciudad es muy importante.

4.3.7.A. Medidas orientadas directamente al Ayuntamiento

NOMBRE DE LA MEDIDA: Formación y sensibilización		CODIGO MEDIDA: A.7.1.					EJE ESTRATÉGICO: Formación, participación, investigación y sensibilización	
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: Medioambiente, Nuevas Tecnologías y Agencia Municipal de la Energía		FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011					DURACIÓN: Periodicidad bianual	
Descripción Difusión y sensibilización dirigida a los empleados municipales sobre sostenibilidad.								
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción	
		2012	2014	2016	2018	2020		
A.7.1.1 Celebración de actividades formativas sobre sostenibilidad dirigidas a los empleados públicos.	nº de actividades / año	2 actividades	4 actividades	6 actividades	8 actividades	10 actividades	_____	
A.7.1.2 Realización de campañas de sensibilización a nivel municipal.	nº campañas internas /año	2 campañas	4 campañas	6 campañas	8 campañas	10 campañas	_____	
A.7.1.3 Interacción con las plataformas digitales de la Agencia de la Energía	nº de visitas/año	Aumento de un 10% de las visitas	Aumento de un 20% de las visitas	Aumento de un 30% de las visitas	Aumento de un 40% de las visitas	Aumento de un 50% de las visitas	_____	
Ton CO₂ a evitar: 312					Total coste estimado: _____			

4.3.7.B. Medidas orientadas directamente a la ciudad.

NOMBRE DE LA MEDIDA: Educación y sensibilización		CODIGO MEDIDA: B.7.1.		EJE ESTRATÉGICO: Formación, participación, investigación y sensibilización			
AREAS DEL AYUNTAMIENTO: Medio Ambiente, IMFE y Agencia Mpal de la Energía		FECHA DE IMPLANTACIÓN: Marzo 2011		DURACIÓN: Periodicidad bianual			
Descripción Difusión y sensibilización ciudadana sobre sostenibilidad. EL objetivo es informar y sensibilizar a la población con la intención de que reduzcan su consumo energético, permitiendo así la reducción de emisiones GEI.							
Acciones	Indicador	OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN (acumulados)					Coste estimado de la acción
		2012	2014	2016	2018	2020	
B.7.1.1 Impulsar la educación y sensibilización de los ciudadanos mediante jornadas de formación	nº de jornadas/año	2 jornadas	4 jornadas	6 jornadas	8 jornadas	10 jornadas	100.000 €
B.7.1.2 Campañas de fomento de ahorro energético, movilidad sostenible, energías renovables, etc...	nº campañas /año	2 campañas	4 campañas	6 campañas	8 campañas	10 campañas	200.000 €
B.7.1.3 Fomento del empleo verde	Trabajadores formados / Asistentes a las jornadas formativas	1 escuela taller viva sobre sostenibilidad al año/ 1 Jornada formativa a empresarios	1 escuela taller viva sobre sostenibilidad al año/ 1 Jornada formativa a empresarios	1 escuela taller viva sobre sostenibilidad al año/ 1 Jornada formativa a empresarios	1 escuela taller viva sobre sostenibilidad al año	1 escuela taller viva sobre sostenibilidad al año	600.000 €
B.7.1.4 Jornadas y congresos dirigidos a técnicos y empresas especializadas	nº de asistentes	2 eventos	4 eventos	6 eventos	8 eventos	10 eventos	200.000 €
Ton CO₂ a evitar: 102.668					Total coste estimado: 1.100.000 €		

5. PUNTOS DE APOYO. INDICADORES, SEGUIMIENTO Y CUADRO DE MANDO.

Tras la elaboración del PAES se ha creado un sistema de indicadores formado por un conjunto de parámetros cuya misión será evaluar las medidas del PAES adoptadas y comprobar si estas, han dado los resultados esperados y consiguientemente el municipio de Málaga ha ido evolucionado a hacia modelos más sostenibles. Además el sistema de indicadores permitirá informar al público de los avances en el Plan.

Los parámetros seleccionados cuentan con los siguientes requisitos:

- Mensurables y obtenidos mediante métodos reproducibles a largo plazo.
- Fáciles de obtener o que se obtengan por un proceso normalizado.
- Sensibles a las variaciones de los aspectos que miden, de manera que sean capaces de reflejar los cambios que se produzcan.
- Comprensibles, para que puedan ser utilizados para comunicar a la población el grado de logro de los objetivos propuestos.
- Fácilmente interpretables, es decir, que aporten información clara e inequívoca.
- Referidos a ámbitos que la administración local o los agentes sociales tienen capacidad para modificar.
- Que proporcionen una visión global y rápida de la situación del municipio.

5.1 Sistema de indicadores utilizado

El sistema que se tendrá en cuenta en seguimiento de los indicadores, es el que el OMAU ha desarrollado para la Agenda 21, ya que se considera que tienen la infraestructura necesaria desarrollada de tal forma que el trabajo se puede simplificar de manera considerable.

De todos los indicadores que el OMAU analiza, en este Plan se han seleccionado los más relevantes para el seguimiento del mismo, así se podrá analizar cada dos años, como el Pacto de Alcaldes recomienda, cómo han influido las medidas propuestas.

A continuación se detalla el sistema de indicadores seleccionado, explicando el tipo de indicador con la unidad de medida asignada a cada uno.

Tabla 26. Sistema de Indicadores de seguimiento

SISTEMA DE INDICADORES		
Población y urbanismo		
Número	Indicadores	Unidades
1	Numero de habitantes	Nº
2	Superficie urbanizada en la ciudad	ha
3	Número de viviendas	Nº
4	Densidad: habitantes/superficie urbanizada	
5	Techo Edificado Residencial total	%
6	Superficie Verde útil	m ²
7	Zona verde útil por área	m ² /habitante
Transporte y accesibilidad		
8	Transporte Público utilizado	%
9	Transporte Privado utilizado	%
10	Desplazamiento a pie	%
11	Uso de la bicicleta	%
12	Superficie dedicada a transporte público	m ²
13	Superficie de uso peatonal (centro histórico)	m ²
14	Metros lineales uso exclusivo bicicletas	m ²
15	Viajes en coche privado	%
16	Viajes en transporte público	%
17	Viajes en moto	%
18	Viajes en Taxi	%
Residuos Sólidos		
19	Producción de residuos	Kg RSU/día/habitante
	Destino de RSU	
21	Tratamiento	Kg
22	Incineración	Kg
23	Vertedero	Kg
24	Compost (reciclaje ecológico)	Toneladas
25	Recogida selectiva sobre el total de RSU	%
26	Recogida Selectiva	Tn/día
27	Temperatura media anual	Tº
28	Humedad media	%
29	Pluviosidad	mm agua/año
30	Emisión de GEIs	tCO ₂ /año
Energía		
31	Consumo total de energía final por habitante	Tep
32	Consumo de Renovables sobre el total de energía final	%
33	Consumo Electricidad total	MWh de energía final
34	Consumo de Hidrocarburos	Tep
35	Consumo de GLP	Tep
36	Consumo de Gas Natural	MWh



37	Consumo total de Energía final	<i>Tep</i>
38	Consumo total de Energías renovables	<i>Tep</i>
Gobierno de la Ciudad		
39	Grado de satisfacción ciudadana con los servicios municipales	<i>(optimo es 10)</i>
40	Respuesta a las quejas y sugerencias	<i>(respondidas/totales) (optimo es 10)</i>

6. CONCLUSIONES.

A través de las medidas propuestas por este Plan, se prevé que la ciudad de Málaga a finales de 2020 emita lo equivalente a reducir las emisiones de CO₂ e generadas en 2008 en un 20%, lo que significa que en el año 2020, las emisiones propias²³ del municipio de Málaga serían de 1.073.768,95 toneladas de CO₂e.

De esta forma, el Ayuntamiento de Málaga, tal y como se comprometió mediante la firma del Pacto de Alcaldes, ha creado el documento base a través del cual se detalla la planificación para la puesta en marcha de estas medidas, empleando para tal efecto los recursos necesarios.

Así el cumplimiento de una iniciativa europea como es el Pacto de Alcaldes, permitirá a la ciudad de Málaga fomentar una economía menos intensa en energía y carbono, así como modernizar la ciudad apostando por las tecnologías y las iniciativas más innovadoras no solo a nivel europeo, sino mundial, lo que permitirá un desarrollo puntero de la ciudad de manera sostenible.

²³ No se incluyen aquí las emisiones atribuidas a fuentes ajenas al control del Ayuntamiento, como pueden ser las derivadas del transporte en tren, barco o avión o las generadas por las empresas afectadas por el Plan Nacional de Asignación, ya que el control de estas emisiones, ya se encuentra regulado a nivel Nacional, por el Estado.

7. BIBLIOGRAFIA.

- IPCC (2007). "Cuarto informe de evaluación". Grupos de trabajo I, II y III. Resumen para responsables de políticas
- Comisión Europea (2007a), Libro Verde: Adaptación al cambio climático en Europa: Opciones de actuación para la UE, COM
- Comisión Europea (2009a), Libro Blanco: Adaptación al cambio climático: Hacia un marco europeo de actuación.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO (2009). "Inventario de Emisiones a la Atmósfera de España 1990-2007: Sumario Edición 2009
- Inventario de Emisiones a la Atmósfera de España 1990-2007
- ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CAMBIO CLIMÁTICO Y ENERGÍA LIMPIA HORIZONTE 2007- 2012 -2020
- Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino. PLAN NACIONAL DE ASIGNACIÓN DE DERECHOS DE EMISIÓN (2005-2007)
- Oficina Española de Cambio Climático (2006). PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO
- Moreira Madueño José Manuel. Dirección General de Participación e Información Ambiental, Consejería de Medio Ambiente Junta De Andalucía. "El cambio climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del clima"
- Junta de Andalucía (2002). ESTRATEGIA ANDALUZA ANTE EL CAMBIO CLIMATICO
- Junta de Andalucía (2006). PLAN ANDALUZ DE ACCIÓN POR EL CLIMA (2007-2012), PROGRAMA DE MITIGACIÓN
- II Plan Estratégico de Málaga. Fundación Ciedes. (2006)

8. ANEXOS.

Anexo I. Detalles de la I Jornadas ciudadanas sobre energía sostenible: Grupos de trabajo

a) Complimentación de una encuesta de entrada

Se suministró una encuesta anónima a todos los participantes en el proceso de participación, para comprobar su nivel de conocimiento en los temas de energía y Cambio Climático.

La encuesta proporcionada fue la siguiente:



Ayuntamiento de Málaga
agencia municipal de la  **Energía** Energy Management Agency
Intelligent Energy Europe

CUESTIONARIO DE ENTRADA. Jornadas Ciudadanas sobre Energía Sostenible
30 noviembre 2009

1. ¿Qué crees que consume más energía, en 1 hora, el frigorífico o la TV?
2. ¿Qué sector emite más CO₂, el de transporte o la industria?
3. ¿Crees que existe en España alguna ley o norma que controle las emisiones de CO₂?
4. ¿Cómo crees que el cambio climático puede afectar a tu ciudad?
5. ¿Qué haces en tu vida diaria para reducir emisiones de CO₂?

Los resultados mostraron que al empezar la jornada de inmersión, existía una gran cantidad de personas que tenían conocimientos muy generales sobre la temática, pero que erraban y confundían algunos conceptos básicos. Por el contrario algunas personas a modo de excepción poseían altos conocimientos sobre el tema.

b) Contenidos de las sesiones de inmersión

La fase de inmersión del proceso estuvo dividida en 5 bloques temáticos que se describen a continuación:

1. INMERSIÓN EN: Qué es la energía

Sesión 1

Objetivos:

Dar a conocer los conceptos básicos relacionados con la energía y su relación con las emisiones de CO₂. La idea es conseguir acercar al público a los órdenes de magnitud de los consumos en energía eléctrica. Incluir sector residencial.

Contenidos a tratar:

Conceptos básicos para entender el tema

- Cuanta energía eléctrica que consumen los aparatos más cotidianos. Aproximación a los consumos reales.
- Cómo se produce la energía eléctrica. Explicar como se produce la energía en la ciudad de Málaga.
- Por qué el consumo eléctrico lleva asociado una emisión de CO₂ (mix energético).

2. INMERSIÓN EN: Otras fuentes de emisión de CO₂

Sesión 2

Objetivos:

Se pretende mostrar los sectores que también contribuyen a las emisiones de CO₂, como son transporte, residuos, servicios...

Contenidos a tratar:

Conceptos básicos para entender el fenómeno

- La influencia del transporte en las emisiones globales de un país.
- Vehículos y estrategias de movilidad que reducen las emisiones de CO₂
- Por qué influye la gestión de los residuos en las emisiones de CO₂.
- Cómo influye el sector servicios en las emisiones de CO₂.

3. INMERSIÓN EN: ¿Por qué es malo que aumenten las emisiones de CO₂ en la atmósfera?

Sesión 3

Objetivos:

Se quieren dar a conocer los principales impactos que el aumento de las emisiones de CO₂ en la atmósfera puede ocasionar en la vida de las personas de manera individual y de forma general en el país. Se prestará una mayor atención a los conceptos de cambio climático y efecto invernadero.

Contenidos a tratar:

Conceptos básicos para entender el fenómeno

- Impactos en el país a causa del incremento de las emisiones de CO₂
- Impactos en la vida cotidiana a causa de las emisiones de CO₂.
- Aproximación al Cambio climático
- El efecto invernadero y los Gases de Efectos Invernadero.

4. INMERSIÓN EN: La sociedad responde

Duración:

Sesión 4

Objetivos:

Mostrar de forma general como los gobiernos se han dado cuenta de las consecuencias tan negativas del cambio climático que por ello han empezado a adoptar soluciones, empezando por implantar normativa a nivel, europeo, nacional, de CCAA e incluso a nivel local.

Además la idea es mostrar que a parte de la normativa, están empezando a surgir muchos movimientos e iniciativas voluntarias para reducir emisiones de CO₂, como es el caso del Pacto de Alcaldes.

Contenidos a tratar:

Conceptos básicos para entender el fenómeno

- Algunos ejemplos sencillos de puesta en marcha de normativa europea, nacional, de CCAA e incluso local.
- Campañas publicitarias y movimientos sociales que reivindican la reducción de emisiones de CO₂.
- Acciones voluntarias. Presentación del Pacto de Alcaldes.

5. INMERSIÓN EN: Presentación del Plan de Acción para la Energía Sostenible de Málaga

Sesión 5

Objetivos:

Presentar a grandes rasgos el Plan de Acción para la Energía Sostenible de Málaga, así como sus distintas fases. Enfocándose en el papel fundamental de la participación externa.

Contenidos a tratar:

Conceptos básicos para entender el fenómeno

- Objetivos del plan
- Principales fases del Plan de Acción
- Fase: Participación externa.

c) Complimentación de la encuesta de salida

Se suministró una encuesta anónima a todos los participantes, para comprobar si su nivel de conocimiento en los temas de energía y Cambio Climático había mejorado tras el proceso de inmersión y para contar con una referencia de la base de conocimiento en la que se apoyan las medidas ideadas por los participantes.

CUESTIONARIO DE SALIDA. Jornadas Ciudadanas sobre Energía Sostenible

30 noviembre 2009

1. La energía eléctrica, emite de forma indirecta CO₂? (si/no)
¿Por qué?
2. ¿Estas dispuesto ha hacer algo en tu vida diaria para reducir las emisiones CO₂?
3. ¿Crees que la reducción de emisiones supone un mayor gasto de dinero?
4. ¿Crees que las medidas que reducen emisiones de CO₂, aumentan tu calidad de vida?
5. ¿Crees que Málaga está preparada para hacer frente al cambio climático?

El cuestionario de salida mostró unos resultados más uniformes y prácticamente ninguno de los participantes contaba con errores de base. Además mostró la disposición de los ciudadanos por colaborar en la construcción de una ciudad sostenible, así como una gran convicción de que la mejora de la ciudad no tiene por qué estar unida a un aumento en los costes económicos.

d) Mesas de trabajo

El objetivo de los grupos de trabajo fue recoger la visión de los ciudadanos sobre cuales son los elementos que deben caracterizar una *Málaga de sostenible en 2020* y las medidas que ellos identifican para poder alcanzar ese objetivo.

Figura 3. Objetivo de las mesas de trabajo del proceso de participación ciudadana



Este proceso se centró en la búsqueda de medidas en los sectores transporte y residencial. Se repartieron de manera individual una serie de plantillas en las cuales los participantes desarrollaron un mínimo de dos medidas para cada uno de los sectores y además desarrollaron un mínimo de dos acciones que fomentaran la puesta en marcha de cada una de las medidas. Después, los participantes se unieron en parejas y debatieron sobre las medidas ideadas por ambos y seleccionaron una sola medida con sus acciones correspondientes.

Finalmente surgieron grupos mediante la unión de dos parejas, los cuales comentaron las medidas seleccionadas por las parejas y tras un debate, seleccionaron una sola medida y sus acciones correspondientes. Para finalizar se organizó una puesta en común con todos los grupos en donde se expusieron todas las medidas y acciones que mediante consenso y debate se habían priorizado en los grupos.

Las medidas seleccionadas a través de este proceso de participación externa fueron:

- Área de movilidad
 - Fomento del transporte Público
 - Reducir desplazamientos innecesarios del ciudadano
 - Reciclaje de aceite para una posterior utilización como Biodiesel
- Área residencial
 - Punto limpio en todos los barrios. Reciclaje y reutilización.
 - Ahorro energético en las comunidades de vecinos
 - Campaña Sensibilización y Educación Cívica

Y las acciones asociadas a cada medida son las que aparecen en la tabla siguiente:

Tabla 27. Acciones identificadas en el proceso de participación externa, asociadas a cada medida. Sector Transporte

TRANSPORTE	
MEDIDAS	ACCIONES
1. Fomento del transporte Público	<ul style="list-style-type: none"> - Llegar a todas las barriadas - Bajar el coste del bono-bus - Aumentar la flota de efectivos - Mayor nº de autobuses circulares - Mejorar la accesibilidad y la formación al respecto - Rescatar el trazado del tranvía litoral - Mejor diseño urbanístico - Bono-mensual. Mayor esfuerzo con los más jóvenes - Carril Bici
2. Reducir desplazamientos innecesarios del ciudadano	<ul style="list-style-type: none"> - Descentralización de los edificios institucionales donde se acumulan gran cantidad de ciudadanos para realizar gestiones. Poderlas realizar por Internet.
3. Reciclaje de aceite para una posterior utilización como Biodiesel	<ul style="list-style-type: none"> - Red de contenedores

Tabla 28. Acciones identificadas en el proceso de participación externa, asociadas a cada medida. Sector Residencial.

RESIDENCIAL	
MEDIDAS	ACCIONES
1. Punto limpio en todos los barrios. Reciclaje y reutilización.	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor accesibilidad a puntos limpios - Retirada puerta a puerta - Facilidad para recogida
2. Ahorro energético en las comunidades de vecinos	<ul style="list-style-type: none"> - Concienciación y asesoramiento - Retirada puerta a puerta
3. Campaña Sensibilización y Educación Cívica	<ul style="list-style-type: none"> - Publicidad y cartelera - Llegar a comunidades y colegios - Charlas en distritos y asociaciones - Utilizar la figura de los presidentes de las comunidades - Llegar a la Universidad. Asignatura Fomento de Acción Social - Trabajo en Red entre Asociaciones

Anexo II. Metodología de cálculo para la realización del inventario de emisiones de GEI.

La metodología de cálculo utilizada para la estimación de las emisiones asociadas al municipio de Málaga, así como a la actividad de la Administración local está basada en las guías metodológicas para el cálculo de inventarios nacionales del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. En algunos casos, como las emisiones imputables al consumo de combustibles debidas al sector transporte o en el sector residuos, se ha adaptado la metodología a la realidad municipal.

FUENTE EMISORA	METODOLOGÍA
Consumo eléctrico	Las emisiones de GEI asociadas al consumo eléctrico se imputan al consumidor final, a través de la aplicación del mix eléctrico.
Generación de electricidad a partir de energías renovables	Las emisiones asociadas a esta tecnología de generación de electricidad son nulas, por lo que en realidad afectan al mix eléctrico. Como vía para el reconocimiento del esfuerzo realizado en este ámbito a nivel municipal se opta por aplicar el concepto de "emisiones evitadas". Para ello, se restan las emisiones de GEI no producidas o evitadas por la producción eléctrica renovable.
Consumo de carburantes (gas natural y GLP)	Para la estimación de las emisiones de GEI asociadas al consumo de combustibles se aplican los valores caloríficos netos y factores de emisión correspondientes.
Consumo de combustibles en el sector transporte	Para la estimación de las emisiones de GEI asociadas al consumo de combustibles en el transporte privado, se aplican los factores de emisión correspondientes a la combustión de gasolina y gasoleo A.
Gestión de residuos sólidos urbanos	A la cantidad de residuos depositados en vertedero se le aplica el ratio de emisiones de CO ₂ equivalente de los vertederos de Málaga. Al compostaje y el reciclaje de los residuos sólidos no se les asocian emisiones de GEI.

Las fuentes de información consultadas para la elaboración del inventario han sido las siguientes:

DATOS DE ACTIVIDAD

A nivel de todo el municipio:

FUENTE EMISORA	FUENTE DE INFORMACIÓN
Consumo eléctrico	Suministrador de electricidad y dividido por sectores
Generación de electricidad a partir de energías renovables	Agencia Municipal de la Energía de Málaga
Consumo de combustibles – gas natural y GLP	Suministrador de electricidad y dividido por sectores. Así como información del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
Consumo de combustibles – en transporte	Datos de distintas Gasolineras de la ciudad de Málaga: Repsol, Cepsa, Aumat, Shell y Tamoil.
Gestión de residuos sólidos urbanos	Empresa LIMASA, información pública en la pag web y contrastada con la información del registro nacional de residuos.

A nivel del Ayuntamiento:

FUENTE EMISORA	FUENTE DE INFORMACIÓN
Consumo eléctrico	Agencia Municipal de la Energía de Málaga
Generación de electricidad a partir de energías renovables	Agencia Municipal de la Energía de Málaga
Consumo de combustibles en edificios públicos	Agencia Municipal de la Energía de Málaga
Consumo de combustibles ligados a flota municipal	Ayuntamiento de Málaga, Servicios Operativos
Consumo de combustibles ligados al transporte público	Empresa EMT de Málaga

FACTORES

VARIABLE	FUENTE DE INFORMACIÓN
Densidades de los combustibles fósiles	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
Valores caloríficos netos de los combustibles fósiles	IPCC, 2006
Factores de emisión de los combustibles fósiles	IPCC, 2006
Factor de emisión asociado al tratamiento de los residuos sólidos urbanos	Elaboración propia a partir de información de la empresa LIMASA

A continuación especificamos los factores de emisión según el IPCC 2006:

Combustible	CO ₂		CH ₄		N ₂ O
	Factor de emisión (t CO ₂ /TJ)	Potencial de calentamiento global	Factor de emisión (t/TJ)	Potencial de calentamiento global	Factor de emisión (t/TJ)
Gas Natural	56,10	1	0,001	25	0,0001
GLP	63,10		0,001		0,0001
Gasóleo C	74,10		0,003		0,0006

Combustible	VCN (TJ/t)	CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
		Factor emisión (t CO ₂ /TJ)	Potencial de calentamiento global	Factor emisión (t CO ₂ /TJ)	Potencial de calentamiento global	Factor emisión (t CO ₂ /TJ)	Potencial de calentamiento global
Gasolina	0,0450	69,3	1	0,033	25	0,0032	298
Gasóleo A	0,0430	74,10		0,0039		0,0039	